

THESIS

München
MÜNICH

1968 14

Angiographische Darstellung seltenerer metastatischer Hirntumoren

Heinz Usener

LANE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
MEDICAL CENTER
STANFORD, CALIF. 94305



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Aus der Röntgenabteilung der Nervenklinik der Universität
München

Direktor Professor Dr. med. Kurt Kolle

ANGIOGRAPHISCHE DARSTELLUNG SELTENERER METASTATISCHER HIRN-
TUMOREN

Ein Beitrag zur Biologie und Radiologie von Hirnmetastasen
peripherer Malignome

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin verfaßt
und einer hohen medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Heinz U s e n e r
aus München

1968

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der
Universität München

Referent: Prof. Dr. K. Decker

Co-Referent: Prof. Dr. K. Kolle

Dekan: Prof. Dr. O. Hug

Tag der mündlichen Prüfung: 20. Juli 1965

Mit der zunehmenden Verfeinerung in Technik und Beurteilung, welche die zerebrale Angiografie seit ihrer ersten Beschreibung durch E. MONIZ (1927) erfahren hat, wuchsen in den letzten Jahrzehnten die Möglichkeiten einer differentialdiagnostischen Auswertung von Tumoranfärbungen. Während für einige Gruppen von intrakraniellen Neubildungen, wie Meningiome und Gliome, die Grundzüge einer neuroradiologischen Differentialdiagnose als weitgehend festgelegt gelten können, werden die Möglichkeiten der zuverlässigen angiografischen Diagnose von metastatischen Hirntumoren sehr unterschiedlich beurteilt. In der vorliegenden Untersuchung wird daher das umfangreiche Beobachtungsgut einer großen neuroradiologischen Abteilung ausgewertet und zu der uns zugänglichen Literatur über Biologie und Neuroradiologie metastatischer Hirngeschwülste in Beziehung gesetzt.

I. Relative Häufigkeit:

Bereits in der Beantwortung der Frage nach der relativen Häufigkeit sekundärer Neoplasmen des Gehirns gegenüber primären Hirntumoren weichen die Zahlenangaben in der Literatur entsprechend den grundsätzlichen Unterschieden in der Zusammensetzung des Untersuchungsgutes teilweise erheblich voneinander ab.

CUSHING (1935) fand in seiner von neurochirurgischen Aspekten bestimmten Statistik unter 2023 Fällen intrakranieller Tumoren nur 65 (3,2 %) metastatische Geschwülste, betont jedoch, daß "deren relative Seltenheit in keiner Weise die wahre Häufigkeit ihres klinischen Vorkommens zeigt", sei man doch in seiner Klinik bemüht, "möglichst keine Patienten mit eindeutigen intrakraniellen Metastasen aufzunehmen."

Zu dem gleichen Resultat kommt TOBIAS (1943) bei der Auswertung des Materials von TÖNNIS: Unter 596 verifizierten Hirntumoren waren 3,2 % metastatischer Natur. ZÜLCH (1956) berichtet 12 Jahre später aus der gleichen Klinik über 4 000 intrakranielle Raumbeschränkungen, unter denen 4,1 % Metastasen waren.

Bei OLIVECRONA (1955) fanden sich unter 5250 bestätigten intrakraniellen Geschwülsten 3,4 % Metastasen.

RISER et al. (1956) berichten über 45 metastatische Hirntumoren, die 4,5 % aller beobachteten Hirntumoren ausmachten. In der Zusammenstellung von GRANT und SAYERS (1951) sind 4 % Metastasen enthalten.

In einem weniger nach speziellen therapeutischen Gesichtspunkten ausgewählten Beobachtungsgut, wie es uns in Zusammenstellungen von neurologischer, neuroradiologischer oder allgemein-chirurgischer Seite begegnet, erscheint der Anteil metastatischer Neubildungen wesentlich höher.

BEHREND und SCHILF (1938) fanden am Berliner Augusta-Hospital unter 200 verifizierten Hirngeschwülsten 10 % Metastasen.

Nach LILL (1952) waren unter 954 an der Wiener I. Chirurgischen Universitätsklinik erfaßten Hirntumoren etwas über 10 % Hirnmetastasen vertreten.

WICKBOM (1953) begegnete an LINDGRENS Institut in Stockholm unter 485 echten intrakraniellen Geschwülsten 40 (8,2 %) verifizierten Metastasen.

Die Statistiken der Pathologisch-Anatomischen Institute weisen allgemein den weitaus größten Hundertsatz metastatischer Hirngeschwülste auf.

RUDERSHAUSEN (1932) berichtet aus der Heidelberger Prosektur über 18,7 % Metastasen von 546 echten Hirngeschwülsten unter 31 698 Autopsien in den Jahren 1854 bis 1931. GÄRTNER (1955) findet am gleichen Institut im Sektionsgut der Jahre 1932 bis 1953 unter 686 histologisch verifizierten intrakraniellen Raumbeschränkungen 18,4 % intrakranielle bzw. 16,4 % intrazerebrale Metastasen.

Bei GUTTING (1940) bilden die Metastasen unter 28 831 Sektionen 25,9 % aller Hirntumoren.

II. Herkunft der metastatischen Hirngeschwülste:

Wie aus Tab. I hervorgeht, folgt unser eigenes Material nach der Herkunft der Hirnmetastasen der Mehrzahl der uns bekannten statistischen und kasuistischen Mitteilungen über den Sitz des Primärtumors. Nahezu übereinstimmend werden als häufigste Ausgangsorte sekundärer Hirngeschwülste das Bronchus-

karzinom, das Brustdrüsenkarzinom und das Hypernephrom angegeben.

Erst bei den übrigen Primärgeschwülsten weichen die Zahlenangaben teilweise voneinander ab.

Aufschlußreich erscheint die Frage nach der Häufigkeit von zerebralen Absiedelungen, bezogen auf die Muttergeschwülste. Hierüber können ausschließlich Statistiken aus Pathologisch-Anatomischen Instituten Auskunft geben und wir vergleichen deshalb in Tab. II die diesbezüglichen Angaben von WALTHER (1948) und HENSCHEN (1955).

In dieser Tabelle fällt auf, daß die Melanozytoblastome die weitaus größte Neigung zeigen, in das Gehirn zu metastasieren. GÄRTNER (1955) berichtet in seiner Sammelstatistik über 13 Fälle mit Melanozytoblastomen in einem Sektionsgut von 12 Jahren, von denen bei jedem Hirnmetastasen nachzuweisen waren.

Von keiner der übrigen Primärgeschwülste läßt sich, betrachtet man diese Tabelle, behaupten, daß sie vorzugsweise in das Gehirn metastasierte. Wo, wie bei Bronchuskarzinomen, Hypernephromen, Schilddrüsenkrebsen und Mammakarzinomen in relativ großer Zahl Hirnmetastasen auftreten, muß dies als Folge einer erhöhten Neigung zu hämatogener Streuung und eines hohen Malignitätsgrades (WALTHER, 1948) gelten.

III. Altersverteilung sekundärer Hirntumoren:

Die Altersverteilungen der sekundären Hirntumoren entsprechen denjenigen der Primärtumoren. Nach ZÜLCH (1956) können die Altersgipfel der zerebralen Metastasen gegenüber denen der Muttergeschwülste um einige Jahre nach rechts verschoben sein. Den Gipfel der Alterskurve im eigenen Untersuchungsgut fand der Autor beim 45. Lebensjahr. In der Statistik von GÄRTNER (1955) liegt der Scheitel der Alterskurve zwischen 49 und 52 Jahren, der Anstieg beginnt um das 42. Jahr (1924 Fälle).

RISER, LAZORTHES et al. (1956) fanden unter 45 Fällen von Hirnmetastasen das Lebensalter zwischen 31 und 67 Jahren, durchschnittlich etwa um 50 Jahre. LORENZ (1951) errechnete bei seinen 21 Fällen ein Durchschnittsalter von 48,8 Jahren.

HEPPNER (1952) sah eine deutliche Kulmination der Alterskurve seiner Fälle im 6. Jahrzehnt.

Allerdings zeigt auch das Glioblastoma multiforme einen deutlichen Altersgipfel um das 50. Lebensjahr, dessen Basis zwischen 36 und 55 Jahren liegt (ZÜLCH).

Auch die Geschlechtsverteilung der intrakraniellen bzw. intrazerebralen Metastasen entspricht naturgemäß derjenigen der Primärtumoren.

IV. Invasionswege:

Die Invasion des Gehirns durch Geschwulstkeime ist allein auf dem Wege der arteriellen Geschwulstembolie möglich (WALTHER, 1948). Von den in Betracht zu ziehenden Invasionsmöglichkeiten (PAILLAS, 1933) scheidet der Weg kontinuierlichen Eindringens aus: Sekundärherde, die durch Infiltration zustande kommen, sind nach allgemeiner Auffassung keine Metastasen. Ein direkter Transport von Geschwulstzellen auf dem Lymphwege, etwa als retrograde Verschleppung, erscheint für das Gehirn ausgeschlossen (WALTHER, HENSCHEN).

Eine hämatogene Invasion des Gehirnes bedeutet aber, daß die Geschwulstembolien extrapulmonaler Tumoren das Lungenfilter zu passieren haben. Die immer wieder diskutierte "gekreuzte" Geschwulstembolie kommt, wenn überhaupt, nur außerordentlich selten vor und Fälle von retrograden Geschwulstembolien wurden unseres Wissens bisher nicht beschrieben (HENSCHEN, 1955). GÄRTNER (1955) stellt fest, es sei erst nach genauer mikroskopischer Untersuchung erlaubt, zu behaupten, daß Geschwulstkeime die Lungen spurlos passiert hätten. LETTERER (1960) betont dagegen, daß Metastasen in solchen Fällen, in denen die Geschwulstzellen den kleinen Kreislauf passieren müssen, schon vor den Lungenmetastasen auftreten können. Immerhin konnte WALTHER (1948) zeigen, daß es mit genügendem Aufwand sehr häufig gelingt, wenigstens mikroskopische Herde in den Lungen nachzuweisen, wenn extrapulmonale Geschwülste ins Gehirn metastasiert hatten. Für die Klinik muß jedoch festgehalten werden, daß sehr häufig Hirnmetastasen in Erscheinung treten, ehe pulmonale Metastasen röntgenologisch nachzuweisen sind.

V. Anzahl der Hirnmetastasen:

Entsprechend den Verhältnissen in anderen Organen treten Hirnmetastasen sowohl in der Einzahl als auch in der Mehrzahl auf. Zuverlässig kann die Zahl der Tochtergeschwülste in jedem Falle nur durch die Hirnsektion bestimmt werden. Aus diesem Grund wird die Multiplizität im Beobachtungsmaterial von Prosekturen wesentlich häufiger nachgewiesen als im klinischen Material.

Der Begriff der Multiplizität wird allerdings im Schrifttum unterschiedlich verwendet. Nach der Definition von KRASTING (1906) könnte von Multiplizität erst bei mehr als drei Sekundärgeschwülsten gesprochen werden. Meistens ist es in der einschlägigen Literatur jedoch gebräuchlich, mit der Bezeichnung "multipel" alle Fälle zu belegen, in denen mehr als ein Geschwulstknoten vorgefunden wird.

Wir halten es aus praktischen Gesichtspunkten für angebracht, in Anlehnung an WALTHER, einerseits von Solitärherden und andererseits von multiplen Herden mit zwei, drei oder zahlreichen Knoten zu sprechen.

KRASTING (1906) sah unter 144 eigenen und fremden Fällen solitäre Metastasen in 60, mehrere Metastasen in 84 Fällen (59%), aber nur in 49 Fällen mehr als 3 Metastasen (34 %). WILLIS (1934) begegnete unter 168 Fällen 106 mal multiplen Sekundärtumoren im Gehirn (63 %).

In der Statistik von WALTHER (1948) stehen 41 solitären Herden 62 Fälle mit multiplen Herden gegenüber, darunter 15 mal zwei, 5 mal drei und 42 mal zahlreiche Knoten. HENSCHEN (1955) gibt eine Zusammenstellung neuerer Untersuchungen mit insgesamt 186 Fällen, davon zeigten 106 Fälle multiple Metastasen (57 %).

Dagegen findet LILL (1952) unter seinen 93 näher lokalisierten klinischen Fällen nur 35 mal multiple Hirnmetastasen (38%). HEPPNER (1952) sah bei 47 von 121 Fällen Solitärherde und betont, daß Multiplizität keine Rückschlüsse auf die Art des Primärtumors gestattet.

LEVY (1957) konnte in seinem neuroradiologischen Material unter 47 eigenen Fällen zerebraler Metastasen nicht ein einziges Mal mittels der Karotisangiografie Multiplizität nachweisen.

Ein Zusammenhang zwischen der Art des Primärtumors und dem Auftreten von Solitärmetastasen, wie er von DECKER (1960) für das Hypernephrom angenommen wird, läßt sich nicht beweisen.

VI. Lokalisation von Hirnmetastasen:

Hinsichtlich der Lokalisation von Sekundärgeschwülsten im Gehirn läßt sich keine Regel aufstellen (GÄRTNER, WALTHER u.a.).

Vielfach begegnet man im Schrifttum der Auffassung, metastatische Hirngeschwülste bevorzugten, ähnlich den zerebralen Thrombembolien, die linke Hemisphäre. Addiert man die Fälle der bei HENSCHEN (1955) zitierten Autoren, so stehen 162 (57%) Metastasen in der linken Hemisphäre 120 Fällen mit Metastasen in der rechten gegenüber. LORENZ (1951) berichtet über 11 Fälle, in denen die Metastasen linksseitig und 6 Fälle, in denen sie rechts gefunden wurden. In der Statistik von WALTHER sind 19 der Solitärmetastasen in der linken und 17 in der rechten Hemisphäre lokalisiert. Jedoch betonen ZÜLCH (1956, LILL (1952) und andere, daß sich in ihrem Material keine Bevorzugung einer Hemisphäre feststellen ließ.

In der Verteilung der Metastasen auf Großhirn und Kleinhirn überwiegen deutlich die supratentoriell gelegenen, entsprechend der größeren Masse des Telencephalon und dem größeren Volumen der durchströmenden Blutmenge.

Die meisten Untersucher stimmen auch darin überein, daß eine bevorzugte Absiedelung der Metastasen in bestimmten Großhirnregionen nicht zu erkennen sei (GÄRTNER, ZÜLCH, HENSCHEN, WALTHER, LILL und andere). Es erscheint dem Zufall überlassen, in welche Endäste der Hirnarterien die Geschwulstthromben jeweils vom Blutstrom geschwemmt werden.

VII. Zur Morphologie von Hirnmetastasen:

Einige Aspekte der Morphologie metastatischer Hirngeschwülste sind für unsere Fragestellung bedeutsam.

Die Größe von Hirnmetastasen schwankt zwischen den möglichen Extremen. Von Herden mikroskopischer Größenordnung bis zu beinahe faustgroßen Tumorknoten wird jede Ausdehnung beobachtet. Eine lockere Beziehung mag zwischen Lokalisation und Größe der Metastasen bestehen. Sind die Herde in sog. stummen Zonen des ZNS gelegen, so können sie häufiger ein größeres Ausmaß erreichen, ehe sie sich klinisch manifestieren oder zum Tode führen, als Herde der Zentralregion oder des Hirnstammes. Ein Zusammenhang zwischen der Herkunft und der Art des metastatischen Tumors und seiner Größe läßt sich jedoch nicht eruieren.

Auch die äußere Gestalt der sekundären Hirngeschwülste kann beliebig beobachtet werden. Überwiegend findet man jedoch kugelförmliche Formen. Das beruht auf dem gleichmäßigen Binnendruck der Gondelhöhle, der dem Wachstumsdruck der Geschwulst entgegensteht, sowie auf der strukturellen Eigenart des Hirngewebes, die der Ausbreitung einer Geschwulst kaum eine Richtung vorschreibt.

Dementsprechend erscheinen die Hirnmetastasen makroskopisch meistens scharf abgegrenzt und sind leicht zu enukleieren oder lösen sich bei Operation bzw. Autopsie zuweilen spontan.

Anderer liegen die Verhältnisse bei histologischer Betrachtung. Zwar erscheint auch dann noch der metastatische Tumor manchmal vollkommen scharf abgesetzt, sodaß man den Eindruck expansiven Wachstums gewinnen kann. Untersucht man dann aber mehrere Schnitte, so stellt man fest, daß an der gleichen Metastase das Bild wechselt und an manchen Stellen perivaskuläre Tumorzapfen in das umgebende Hirngewebe vorrücken (HENSCHEN, 1955).

In ihrem biologischen Typ gleichen die Metastasen prinzipiell dem Primärtumor. Diese Gleichheit, die hinsichtlich des epithelialen oder mesenchymalen Charakters der Geschwulst als Gesetz anzusehen ist, kann Abwandlungen in der Differenzierung erfahren (LETTERRÉ, 1960). HENSCHEN betont, daß sich

die Hirnmetastasen nicht immer wie ihre Primärtumoren aufbauen.

Da das Stroma der Geschwülste wie der Organe das Substrat der vaskulären Strukturen bildet, ist für angiografische Probleme die Relation zwischen Geschwulstparenchym und Geschwulststroma von entscheidender Bedeutung. Bei der histologischen Bestimmung von Art und Malignität bösartiger Geschwülste gilt die Aufmerksamkeit des Untersuchers im allgemeinen vorwiegend dem parenchymatösen Anteil der Geschwulst und die Ausbildung des Stromas wird nur in extremeren Fällen berücksichtigt, wie zum Beispiel bei "scirrösen" Krebsen auf der einen und "medullären" auf der anderen Seite. Spärliche oder keine Angaben findet man über Angiotektonik und sekundäre Gefäßveränderungen der Geschwülste in histologischen Beurteilungen von Operations- oder Sektionsmaterial, was angesichts der untergeordneten Bedeutung dieser Eigenschaften im biologischen System der Geschwülste begreiflich erscheint.

Morphologische und tierexperimentelle Studien konnten eine Reihe von Faktoren aufzeigen, die das Verhältnis von Parenchym und Stroma einer Geschwulst bestimmen (BÖHMIG, 1930 und 1950, ALGIRE und CHALKLEY, 1945, WILLIAMS, 1951 u.a.). Einmal beeinflußt die Struktur des Wirtsorganes, dessen vorgeformten Gefäßnetzes der parenchymatöse Anteil einer Geschwulst zu seiner Entfaltung bedarf und mit deren Fasergerüst er sich während der initialen Wucherung und der weiteren Ausbreitung oft auseinanderzusetzen hat, die Struktur der Neubildung. Zum anderen determinieren Wachstumsart, Wachstumsgeschwindigkeit und Differenzierungsvermögen die Induktion eines geschwulsteigenen Gefäßbindegewebes aus dem ortsständigen Mesenchym. Dieses Stroma kann auch bei Geschwülsten gleichen Typs, gleichen Differenzierungsgrades und in gleichen Wirtsorganen die Geschwulstzellen sehr unterschiedlich gliedern (HAMPERL, 1956, LETTERER, 1960). In manchen Fällen kann das Eigenstroma an der Ausformung der Geschwulst so stark beteiligt sein, daß geradezu organähnliche Gewebe resultieren.

In anderen Fällen schnell wachsender Tumoren findet man das Eigenstroma derart spärlich entwickelt, daß man darin nur die

"auf das primitivste beschränkte Kanalisierung eines wuchernden Gewebes, die gewissermaßen in äußerster Eile und ohne Aussicht auf Dauerhaftigkeit hergestellt wurde" sehen kann HAMPERL, 1956). Solche Unterschiede in der Ausgestaltung des gefäßführenden Stromas sind nicht selten in ein und derselben Geschwulst zu beobachten, wenn Abschnitte organoiden Gefüges abwechseln mit solchen, in denen als Folge überstürzten Wachstums die "geregeltere Verfassung von Parenchym und Bindegewebe" verlorenging. Daneben führen oft Mißverhältnisse zwischen dem ernährenden Gefäßbindegewebe und der Masse des Geschwulstparenchyms oder Gefäßalterationen zu regressiven Veränderungen in Form von Nekrosen und Erweichungen. ZÜLCH (1956) sah bei Hirnmetastasen meist ein Stroma mit recht zahlreichen und oft sehr weit gestellten Gefäßen. Dagegen betont HENSCHEN (1955) die großen Unterschiede in der Ausbildung von Bindegewebe und Gefäßen. Beide fand er meistens spärlich entwickelt, jedoch sah er auch Metastasen mit außerordentlich reichem Gefäßnetz. Das häufige Vorkommen regressiver Veränderungen bei Hirnmetastasen ist bekannt (ALPEROVIC und FAJNGOLD, 1955) und ist vielleicht sogar ein Charakteristikum. HENSCHEN deutet es als Folge des im Ganzen unzureichenden Gefäßapparates und der daraus resultierenden Hypoxaemie im Innern der Zellmassen, für deren Zustandekommen aber auch die mechanische Wirkung der intrakraniellen Drucksteigerung von Bedeutung sein mag.

Neben dem Organstroma und dem Eigenstroma unterscheidet BÖHMIG (1930) noch das Umgebungsstroma der Geschwülste. Gemeint ist die mesenchymale Reaktion des Wirtsgewebes in der Umgebung der Neubildung in Gestalt eines "Granulationsgewebes aus Gefäßwucherungen und kleinzelligen Infiltraten, welche diffus und herdförmig vorgefunden wird". ZÜLCH (1956) fand das Verhalten des Hirngewebes in der Umgebung von Metastasen uneinheitlich. Gelegentlich sah er keine nennenswerte Stromareaktion, in anderen Fällen sah er die Gefäße in der Umgebung sämtlich weitgestellt und an Zahl vermehrt, oft begegnete er sinusähnlichen lakunären Gefäßen, wie sie in der Nachbarschaft von Glioblastomen vorkommen. Auch HENSCHEN (1955) beschreibt die manchmal auffallend starke Reaktion des umgebenden Hirngewebes, an der

neben mesenchymalem Gefäßbindegewebe auch Gliawucherungen beteiligt sind.

Auf das gehäufte Vorkommen von kollateralem Hirnödem und Hirnschwellung bei Metastasen weisen unter anderen BAILEY (1936), BEHREND und SCHILF (1938), PASS (1938) und ZÜLCH (1956) hin. HÄUSSLER (1938) bestimmte planimetrisch die begleitende reaktive Hirnschwellung bei Großhirngeschwülsten und fand bei Metastasen, ähnlich wie bei Gliomen, eine sehr deutliche Schwellung des Markes der erkrankten Seite und eine leichtere Schwellung der Rinde. Andere Autoren fanden die Schwellung des umgebenden Hirngewebes jedoch weniger regelmäßig und weniger ausgeprägt.

Literaturüberblick zum Problem der angiografischen Diagnostik von Hirnmetastasen:

Soweit wir die einschlägige Literatur übersehen, wird erst relativ spät die Möglichkeit erwogen, die Diagnose von Hirnmetastasen peripherer Malignome mit Hilfe der zerebralen Angiografie zu stellen oder zu erhärten.

HAAS und KOVACS (1938) beschreiben den Fall eines Bronchuskarzinomes, das klinisch zuerst durch multiple Hirnmetastasen in Erscheinung trat. Im Arteriogramm kam neben Gefäßverlagerungen ein mandarinengroßer, kugelförmiger und scharf begrenzter Schatten mit dünnen Gefäßen in seiner Peripherie zur Darstellung, den die Autoren der spezifischen Vaskularisation, besonders dem Kapillarreichtum der Geschwulst zuschrieben.

HÄUSSLER (1939) berichtet über das angiografische Bild der Hirnmetastase eines Bronchialkarzinoms, das er dem eines von ihm beschriebenen Glioblastomes ähnlich fand.

HEMMINGSON (1939) findet unter den Angiogrammen von sechs sekundären Hirntumoren (5 Karzinome, 1 Melanoblastom) in zwei Karzinomfällen diffuse Anfärbungen, die sich jeweils in den Arteriogrammen nur schwach abzeichneten, während in den Phlebogrammen ringförmig angeordnete, äußerst dünne und unregelmäßige Gefäße in der Randzone der Metastasen hervortraten.

OSWALD (1944) beschreibt die Angiogramme von zwei Patienten mit zerebralen Hypernephrommetastasen, deren gemeinsame Merkmale er in der Versorgung des Tumors durch größere Arterienäste (in beiden Fällen lag der Tumor im Versorgungsgebiet der Mediagruppe) die an seinem Rand deutlich erkennbar sind, im gleichzeitigen Auftreten lakunärer Kontrastmittelansammlungen und in der Darstellung eines gleichmäßig angefärbten und scharf begrenzten Fleckes im Phlebogramm sah.

ENGESSET (1944) erwähnt in seiner Monografie zwei Fälle mit zerebralen Karzinommetastasen, von denen das angiografische Bild des einen zur Diagnose eines Glioblastoms führte.

Auch LIST und HODGES (1947) kamen zu dem Ergebnis, daß die Eigengefäßzeichnungen von Hirnmetastasen denen der malignen Gliome ähneln.

WICKBOM (1948) stellt in seiner Monografie eingehend die Möglichkeiten einer angiografischen Artdiagnose von Hirngeschwülsten dar. Unter 24 Fällen verifizierter Metastasen waren in 10 Fällen keinerlei tumoreigene Gefäße zur Darstellung gekommen. In 10 weiteren Fällen fanden sich glioblastomähnliche Gefäßzeichnungen, davon waren in 9 Fällen die Anfärbungen nach Meinung des Autors denen der von ihm beschriebenen Glioblastomtypen I und II vergleichbar und in einem Fall glich die Anfärbung dem Glioblastomtyp V, jedoch fehlten zum Unterschied von Glioblastom Tumorgefäße in der Umgebung dieser Anfärbung. In 3 Fällen glichen die Bilder dem vom Autor beschriebenen Vaskularisationstyp I des Meningiomes, unterschieden sich aber deutlich durch die weniger gerundete Form der Anfärbung und durch die unregelmäßigeren Gefäßverläufe vom Meningiom.

Eine Gliederung seines Beobachtungsgutes nach Ausgangsort oder Art des Primärtumors wird nicht durchgeführt, jedoch betont der Autor, daß eine Unterscheidung der verschiedenen Tumorarten aus dem ihm vorliegenden Material nicht möglich sei. Er gewann aber den Eindruck, daß Sarkommetastasen das Bild des Glioblastoma multiforme, Karzinommetastasen in bestimmten Fällen mehr das Bild des Meningioms zeigen würden, wenn sie im Angiogramm zur Darstellung gelangten.

In einer späteren Arbeit (1953) erweitert WICKBOM dieses Material: Von 38 angiografisch untersuchten Fällen zerebraler Metastasen fand er in der Hälfte der Fälle pathologische Gefäßbezirke positiv dargestellt. Auch an diesem größeren Material, das er in vier Gruppen gliedert, findet er seine früheren Beobachtungen bestätigt.

MILETTI (1950) übersieht in seiner Monografie 17 Fälle mit Hirnmetastasen, von denen 14 neben der Verschiebung normaler Hirngefäße keinen angiografisch faßbaren Befund boten, wobei jedoch hervorgehoben werden muß, daß in keinem dieser Fälle Phlebogramme vorlagen. Bei 3 Fällen gelang der Nachweis von Eigengefäßzeichnungen: im ersten Fall (Primärtumor unbekannt) fand sich eine halbkreisförmige homogene Anfärbung mit granulären Schatten in der Peripherie, im zweiten Fall ("epithelialer Tumor") ein weitmaschiges Netz zarter, rosenkranz-ähnlicher Kapillaren und im dritten Fall ein engmaschiges Netz von Gefäßen verschiedenen Kalibers und gestreckten, anscheinend radiärem Verlaufs. Wo Hirnmetastasen durch Eigengefäßzeichnungen im Angiogramm in Erscheinung traten, folgert der Autor, ergäben sich Merkmale, die in der Mehrzahl der Fälle auf einen bösartigen Tumor hinwiesen. Weil keinerlei angiografische Charakteristika die Diagnose von Hirnmetastasen ermöglichten, würde in Fällen, in denen nicht Multiplizität oder ein bekannter Primärtumor einen Hinweis liefern, die Diagnose eines Glioblastomes gestellt.

LORENZ (1951) untersuchte anhand von 21 operativ verifizierten Hirnmetastasen (d.s. 6 % von 344 Kraniotomien) die Möglichkeit einer differentialdiagnostischen Abgrenzung gegen andere Hirntumoren, besonders Meningiome und Glioblastome mit Hilfe der Angiografie. Nach der Art der Kontrastmittelanfärbung tumoreigener Vaskularisation werden zwei Gruppen unterschieden, von denen die eine durch diffuse Anreicherung der Geschwulstformation mit Kontrastmittel, die andere durch nicht sehr dichte Knäuel wohldifferenzierter Gefäße gekennzeichnet ist. Immer fand der Autor die Metastasen am Ende eines Arterienverlaufes, bevorzugt in der Parietal- und Okzipitalregion lokalisiert. Als differentialdiagnosti-

sche Kriterien der Eigengefäßzeichnungen von Metastasen sieht er an: die verzögerte Durchströmungsgeschwindigkeit, die sich darin äußere, daß die Anfärbung in der arteriellen Phase nicht oder nur schwach, meist sogar erst im Phlebogramm auftraten; die rundliche Form von meist Kirsch- bis Walnußgröße; die scharfe Begrenzung, häufig durch sog. Randgefäße und verwaschene, ungleichmäßige, oft fleckförmige Kontrastmittelansammlungen.

Niemals fände man eine Aufhellung des Tumorzentrums wie bei Meningiom.

KRAYENBÜHL und RICHTER (1952) stellen fest, entsprechend der Malignität der metastatischen Tumoren seien sie oft stark vaskularisiert und gäben ein charakteristisches angiografisches Bild, das am ehesten dem eines umschriebenen Glioblastoma multiforme entspräche. Gewöhnlich handele es sich um relativ kleine rundliche, scharf begrenzte Herde mit einem feinen Gefäßnetz, das in der Peripherie besonders dicht sei. Häufig käme es zu keiner Anfärbung, auch wenn die Gefäße in der Nachbarschaft stark verlagert seien. Kleine Metastasen könnten zu "mächtigem perifokalem Ödem" führen.

ETHELBERG und VAERNET (1953) berichten über das angiografische Bild von 24 Fällen supratentorieller metastatischer Hirntumoren. Sie fanden die Metastasen fast immer im Terminalgebiet einer gegebenen Hirnarterie (vergl. LORENZ), meist kortikal oder unmittelbar subkortikal gelegen und in mehr als der Hälfte ihrer Fälle in der Parietookzipitalregion lokalisiert (entsprechend häufig waren klinische Erscheinungen wie homonyme Hemianopsie, visuelle Agnosie, Störungen des Körperbewußtseins etc.).

Wo eine tumoreigene Vaskularisation im Angiogramm nachgewiesen werden konnte (die Häufigkeit negativer Befunde wird nicht angegeben, das Fehlen von Anfärbungen wird auf technische Mängel zurückgeführt), imponierte sie entweder als nahezu kreisrunder homogener Schatten von 1 - 3 cm Durchmesser, in dem kein bestimmtes Gefäß unterschieden werden konnte, oder als ein Bündel zarter Arterien, die in zirku-

lärem oder hemizirkulärem Verlauf einen als Ausdruck zentraler Nekrose gefäßfreien Bezirk umgaben (vergl. LORENZ!). In zwei Dritteln der Fälle waren ein oder mehrere versorgende Gefäße dargestellt. Die Verlagerung der normalen Hirngefäße war in den beschriebenen Fällen äußerst gering und streng lokalisiert (vergl. die verbreitete Auffassung, Hirnmetastasen seien durch ein besonders starkes Ödem des umgebenden Hirngewebes gekennzeichnet). Von 5 Fällen, in denen durch Operation oder Autopsie die Multiplizität nachgewiesen wurde, war diese nur in einem Fall aus dem Angiogramm ersichtlich geworden. Nach Meinung der Verfasser ist es in 60 % - 75 % der Fälle möglich, allein auf Grund des Angiogrammes zur Diagnose einer metastatischen Geschwulst zu gelangen.

LINDGREN (1954) gewinnt aus seinem Material den Eindruck, daß die Vaskularisation der Hirnmetastasen in mehr als 50 % der Fälle angiografisch faßbar sei, und daß deren Struktur von der Art der Muttergeschwulst abhängt. Mit den bisherigen Erfahrungen sei es jedoch nicht möglich, auf Grund des Angiogrammes die Art der vorliegenden Metastase anzugeben. Übereinstimmend mit WICKBOM (1953) ist er aber der Ansicht, daß die Vaskularisation von Sarkometastasen mehr den Bildern des Glioblastomes vom Typ I - III seiner Einteilung ähnelten, während die Eigengefäßzeichnung von Karzinometastasen eher denen des Meningiomes glichen. Diese Ähnlichkeit erstreckte sich auch auf die gute Abgrenzung der Anfärbungen infolge des weitgehend expansiven Wachstums und auf das häufige Vorkommen von zirkulär den Tumor umgebenden Randgefäßen.

GLONING (1955) prüft die Möglichkeiten der diagnostischen Abgrenzung angiografischer Bilder von Hirnmetastasen gegenüber denjenigen hirnsubstanzeigener Tumoren. In Abänderung der Einteilung WICKBOMS unterscheidet er drei Gruppen:

1. Metastasen, die angiografisch vom Glioblastom dadurch abzugrenzen seien, daß sie zwar eine diesen sehr ähnliche Vaskularisation aufwiesen, jedoch ungleich schärfer begrenzt seien.
2. Metastasen, die vom Meningiom zu differenzieren seien durch größere Unregelmäßigkeit der Gefäße in der arte-

riellen Phase, während die homogene Anfärbung in der venösen Phase diesem sehr ähnlich sei.

3. Metastasen, die vom Angiom zu trennen seien. Sie stellten sich als dichte Gefäßkonvolute mit großer zuführender Arterie und abführender Vene dar, seien jedoch im Gegensatz zum Angiom viel regelmäßiger begrenzt.

Anhand zweier eigener Fälle (dem Fall eines Rektumkarzinoms mit zwei parietalen Hirnmetastasen der Gruppe I des Autors und dem Fall eines winzigen Hypernephroms mit einer frontalen Metastase der Gruppe II) lehnt der Autor die Ansicht von WICKBOM und LINDGREN ab, Sarkome stellten sich im Angiogramm glioblastomähnlich, Karzinommetastasen dagegen meningiomähnlich dar. Bemerkenswert erscheint, daß die Meningiomähnlichkeit der erwähnten frontalen Hypernephrommetastase sich auch auf deren Gefäßversorgung erstreckte: Sie war sowohl aus dem Stromgebiet der Carotis int. wie aus dem der Carotis externa gespeist.

SCHIEFER, RAUSCH und UDVARHELYI (1955) berichten über 42 Fälle metastatischer intrazerebraler Neoplasmen, die einheitlich allgemeinröntgenologisch und serienangiografisch untersucht waren. Anfärbungen tumoreigener Gefäßzeichnungen konnten 17 mal beobachtet werden. (Zum Vergleich wird angeführt, daß unter 17 Metastasenfällen, bei denen die Angiografie mit der einfachen Wechselkassette durchgeführt worden war, nur zwei mal tumoreigene Gefäße dargestellt waren.)

Glioblastomähnliche Eigengefäßzeichnungen ergaben sich in 8 Fällen, von diesen zeichneten sich in 3 Fällen große, unregelmäßig angeordnete Gefäße mit arteriovenösen Kurzschlüssen und kleinen Lakunen ab und in 5 Fällen zeigte sich ein Netzwerk kleiner unregelmäßiger Gefäße.

Meningiomähnliche Bilder mit homogenen Anfärbungen ergaben sich in 9 Fällen (darunter eine Sarkometastase - vergl. WICKBOM!), von Kirsch- bis Walnußgröße. Bei einem Fall kamen nebeneinander eine glioblastomähnliche und eine homogene Anfärbung zur Darstellung.

Allgemein finden die Verfasser die Durchströmungsgeschwindigkeit des Metastasenbezirkes im Verhältnis zur Gesamtzirkulation verlangsamt (s. auch LORENZ), am ausgeprägtesten in den Fällen mit homogenen Anfärbungen, die meist in der kapillären Phase auftraten und bis zum letzten Film anhielten, während bei den glioblastomähnlichen Formen der Zeitpunkt der Tumoranfärbung entsprechend den größeren Gefäßkalibern und den Anastomosen früher läge. Die Lokalisation der Metastasen verteilte sich über alle Hirnregionen, ohne daß sich eine Prädilektion ergab.

In 32 Fällen lagen multiple Hirnmetastasen vor, jedoch war keine Beziehung zwischen der Art des Primärtumors und dem Auftreten von Multiplizität herzustellen. Eine fehlende Seitverlagerung der A. cerebralis anterior spräche für Multiplizität des Prozesses, also mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit für Metastasen, ein vorhandener Shift der Anterior spräche jedoch nicht gegen die Multiplizität. Die Verfasser gehen näher auf die Diagnose von Metastasen des Bronchialkarzinomes ein, die zwei Drittel ihres Untersuchungsgutes bilden, und weisen nachdrücklich auf die Notwendigkeit einer allgemeinen röntgenologischen Untersuchung von Patienten mit Hirntumoren hin. Von ihren Kranken, die ohne einen Hinweis auf die metastatische Natur ihrer intrakraniellen Raumbeschränkung eingewiesen wurden, ließen sich zwei Drittel allein durch die Röntgenuntersuchung von Thoraxorganen und Nieren als Malignome aufklären.

KAITZKY und ZÜLCH (1955) betonen die große Vielfalt der angiografischen Bilder zerebraler Metastasen und deren häufige Ähnlichkeit mit Glioblastomen. Oft seien sie von einer starken kollateralen Hirnschwellung begleitet, die zu Verdrängungserscheinungen der präformierten Hirngefäße führten (vergl. ETHELBERG u.a.). Das Vorkommen von angiomähnlichen Strukturen wird an Hand einer Abbildung gezeigt.

LEVY (1957) untersucht 47 eigene Fälle mit zerebralen Metastasen und stellt fest, daß Hirnmetastasen zu den Tumoren gehörten, die sich erst spät mit dem Kontrastmittel imprägnierten, so daß sie nur in der kapillären oder venösen Phase sichtbar würden. Das konstant vorhandene Ödem könne zu Irrtümern hinsichtlich der Lokalisation führen. Der Nachweis von Multiplizität sei äußerst schwierig, unter den eigenen Fällen konnte die Anfärbung mehrerer Metastasen nicht einmal beobachtet werden.

PRIMÄRTUMOREN	CEREBRALE	%	METASTASEN
	WALTHER		HENSCHEN
Melanoblastome	76,2		50,0
Bronchuskarzinome	17,5		20,0
Hypernephrome	14,0		13,5
Mammakarzinome	7,5		16,0
Schilddrüsenkarzinome	17,5		8,7
Gebärmutterkarzinome	8,4		1,1
Intestinalkarzinome	1,4		0,5
Sarkome	?		6,7

TABELLE II: .

Relative Häufigkeit des Auftretens cerebraler Metastasen bei verschiedenen bösartigen Geschwülsten nach dem Material von WALTHER (1948) und HENSCHEN (1955).

	BRONCHUSKARZINOME	MAMMAKARZINOME	HYPERNEPHROME	MELANOCTOBLASTOME	UTERUSKARZINOME	KAGENKARZINOME	DICKDAARMKARZINOME	SAROME	ANDERE KARZINOME	NICHT VERIFIZIERT	QUERSUMME
HENSCHEN (1955)	422	329	148	72	47	105		60	223	136	1 542
ZAAIJER (1958)	10	3	2	3				4	4	11	37
WALTHER (1948)	25	11	12	16	5	3	6	13	14		105
WICKBOM (1948)	5		4	3			1	2		9	24
LORENZ (1951)	4	3	4		1		1		2	6	21
LILL (1952)	34	5	8	1	2		3		5	38	96
HEPPNER (1952)	48	14	5	5	8	8	5	5		23	121
ETHELBERG (1953)	3	2	4	6		2			2	2	21
GÄRTNER (1955)	54	13	4	13		6	5	3	7	21	126
SCHIEFER (1955)	25	4	4				2	1		6	42
LEITHOLF (1957)	59	11	3	4			3		1	19	100
Eigenes Material	67	30	16	12	7	7	2	4	5	80	230
	756	425	214	135	70	159		92	263	351	2 465
Prozent aller Fälle.. .. .	30,7	17,2	8,7	5,5	2,8	6,5		3,7	10,7	14,2	
Prozent verifizierter Fälle....	35,8	20,1	10,1	6,4	3,3	7,5		4,4	12,4		

TABELLE I:

Anteil der verschiedenen Primärtumoren unter rund 2 500 metastatischen Hirngeschwülsten der Literatur einschließlich des eigenen Untersuchungsgutes. Die Zahlen von HENSCHEN entstammen ihrerseits einer Sammelstatistik aus der älteren Literatur.

E i g e n e s U n t e r s u c h u n g s g u t :

1. Art und Auswahl des eigenen Untersuchungsgutes:

Das im Folgenden bearbeitete Untersuchungsgut entstammt dem Material der Röntgenabteilung der Nervenklinik der Universität München.

Wir übersahen 230 Fälle mit intrakraniellen Metastasen peripherer Malignome. Davon müssen 80 Fälle als nicht ausreichend anatomisch geklärt aus unserer Untersuchung ausgeschieden werden, das sind rund 35 % der Fälle mit verifizierten Hirnmetastasen.

Die verbleibenden 150 Fälle können hinsichtlich Ausgangsort und Art des Primärtumors als ausreichend gesichert gelten durch autoptischen, bioptischen oder eindeutigen klinischen Befund.

Die Verteilung dieser Fälle nach der Lokalisation bzw. der Art des Primärtumors ergibt sich aus unserer Tab. III.

Sowohl die Geschlechtsverteilung wie auch die Altersgruppierung entsprechen naturgemäß derjenigen der Muttergeschwülste. In unserem Krankengut sind zu 60 % Männer und zu 40 % Frauen enthalten. Die Alterskurve entspricht weitgehend den Alterskurven anderer Autoren und ist gegenüber der Altersverteilung, wie sie aus größeren Sammelstatistiken über die Primärtumoren hervorgeht, nach rechts verschoben. Gliedert man die Primärtumoren nach den WALTHER'schen Metastasierungstypen, so gehören von den 150 verifizierten Primärtumoren 45 % dem Lungentyp, 49 % dem Hohlvenentyp und 6 % dem Pfortadertyp an.

Es erschien uns zweckmäßig, das vorliegende Material zur Bearbeitung nach Art und Sitz des Primärtumors zu gliedern. Aus dem vorliegenden Untersuchungsgut (230 Fälle verifizierter Hirnmetastasen) scheiden daher aus:

1. die hinsichtlich der Herkunft nicht ausreichend abgeklärten Fälle (80).
2. die Gruppe der Hirnmetastasen broncho-pulmonaler Malignome (67).

PRIMÄRTUMOR	M	W	SUMME	% VERIFIZIERTER PRIMÄRTUMOREN	% ALLER FÄLLE MIT METASTASEN
Bronchialcarcinome	55	12	67	44,0	49,2
Mammacarcinome	-	30	30	20,0	
Hypernephrome	12	4	16	10,7	
Magencarcinome	7	-	7	4,7	16,0
Rectumcarcinome	1	1	2	1,3	
Uteruscarcinome	-	7	7	4,7	
Ovarialcarcinom	-	1	1	0,7	
Prostatacarcinom	1	-	1	0,7	
Epipharynxcarcinom	1	-	1	0,7	
Schilddrüsencarcinome	1	1	2	1,3	
Melanocytoblastome	6	6	12	8,0	
Sarkome	2	2	4	2,7	
PT unbekannt	51	29	80	-	34,8
INSGESAMT	157	93	230		

TABELLE III:

Am Röntgeninstitut der Universitäts-Nervenklinik München innerhalb von 12 Jahren mit neuroradiologischen Methoden untersuchte Fälle von intrakraniellen Metastasen peripherer Malignome.

Eine ganze Reihe von Autoren hat sich mit dem angiografischen Bild dieser Gruppe auseinandergesetzt, zuletzt CONFORTI (1957), SCHIEFER (1955), PAGLICCI und MARZANO (1959). Charakteristisch scheint zu sein, daß die klinische Manifestation der Hirnmetastasen häufig den Symptomen dieser Primärtumoren selbst lange vorausgeht. Wiederholt wird auf zerebrale Metastasen hingewiesen, die von Bronchialkarzinomen ihren Ausgang genommen hatten, welche röntgenologisch nicht zu erfassen waren, sogar mitunter in tabula nur mit Mühe nachzuweisen waren. DECKER (1960) weist auf die differentialdiagnostischen Schwierigkeiten einer Abgrenzung von Hirnmetastasen gegen Hirnabszesse in Fällen mit Zeichen intrakranieller Raumbeschränkung bei unklaren pulmonalen Röntgenbefunden hin.

3. die Gruppe der Metastasen von Mammakarzinomen (30). Sie bietet so gut wie keine diagnostischen Schwierigkeiten, es gelingt eigentlich immer, diese Fälle im Rahmen einer sorgfältigen klinischen Allgemeinuntersuchung zu erfassen (BAILEY, 1951).

Von unseren 30 Fällen dieser Gruppe war bei 26 Frauen eine Ablatio mammae vorausgegangen. Der Intervall zwischen Operation und dem Auftreten der ersten Erscheinungen seitens der Hirnmetastasen lag zwischen 8 Monaten und 8 Jahren, betrug in einem Drittel der Fälle um 1 Jahr, im Durchschnitt jedoch 2 1/2 Jahre. Bei den restlichen 4 Fällen dieser Gruppe wies der örtliche Befund eindeutig auf die Primärgeschwulst hin.

4. die Gruppe der zerebralen Hypernephrommetastasen in unserem Material war bereits Gegenstand einer Publikation von DECKER und HEINY (1956), die sich u.a. mit den Resultaten der Arbeiten von OSWALD (1944) und GLONING (1955) auseinandersetzt.

2. Untersuchungsmethodik:

Um den Vergleich unserer Resultate mit denen anderer Untersucher zu erleichtern, sei in Kürze die Technik der zerebralen Angiografie, wie sie an unserem Institut gehandhabt wird, beschrieben.

Nach entsprechender Vorbereitung (2 ml Synpen und 0,25 mg Atropin, bei ängstlichen oder unruhigen Patienten zusätzlich Dolantin) wird in Lokalanästhesie, notfalls auch in Intubationsnarkose, die A. carotis communis mit einer Nadel von 1,2 mm Außendurchmesser perkutan punktiert. Sodann wird die Nadelspitze nach Möglichkeit im Gefäßlumen bis in die A. carotis interna vorgeschoben.

Zur Kontrastdarstellung verwenden wir Urografin (Schering) 60 %, ein Diacethylaminotrijodbenzoat, das in der genannten Konzentration pro Milliliter 290 mg Jod enthält und dessen Viskosität bei 37°C um 38 cPs liegt. Für jede Aufnahmeserie werden 5 ml Kontrastmittel in knapp 2 Sekunden injiziert.

Früher wurden nach jeder Injektion 3 Aufnahmen angefertigt, die erste gegen Ende der Kontrastmittelinjektion, die beiden nächsten im Abstand von je 2 Sekunden. Seit 1954 verwenden wir das automatische Wechselgerät AOT von SCHÄNANDER und exponieren, angefangen gleichzeitig mit dem Beginn der Kontrastmittelinjektion, während der ersten 6 Sekunden je einen Film pro Sekunde und zwei weitere Filme in der 8. und 10. Sekunde für die Serie im frontalen Strahlengang. Automatische Registrierung hat gezeigt, daß Injektion und Aufnahmeauslösung gleichmäßig erfolgen (DECKER, 1960).

3. Bearbeitung des Untersuchungsgutes:

Als Gegenstand der vorliegenden Untersuchung verbleiben 37 Fälle mit selteneren metastatischen Hirngeschwülsten. Leider standen nur in 33 Fällen verwertbare ein- oder beidseitige Karotisangiogramme zur Verfügung, von denen in 23 Fällen "Anfärbungen tumoreigener Gefäßsysteme" zur Dar-

stellung kamen. Unter den 9 Fällen, in denen multiple Hirnmetastasen nachzuweisen waren, war die Multiplizität bei 5 Fällen im Angiogramm sichtbar geworden.

I. Melanozytoblastome:

Unter den selteneren Hirnmetastasen stehen die Melanozytoblastome hinsichtlich der Häufigkeit in unserem Beobachtungsgut an erster Stelle. Bis Dezember 1960 wurden an unserem Institut 12 Fälle von verifizierten intrazerebralen Melanozytoblastomen erfaßt, deren metastatische Natur durch Vorgeschichte oder Sektionsbefund gesichert ist oder als äußerst wahrscheinlich gelten kann (Tab. IV).

Von den vier Fällen der Tab. IV, die nicht durch eine Autopsie bestätigt werden konnten, sind die Fälle (2) und (7) durch das Ergebnis der Biopsie gesichert. Fall (7) verdient besonderes Interesse: 18 Monate nach der operativen Entfernung der angefärbten Metastase kam es zu neuerlicher Anfärbung im postoperativ gefäßfreien Bezirk, das Tumorrezidiv konnte in einer Reoperation entfernt und histologisch verifiziert werden. Im Falle (4) und (11) kann die Diagnose als durch die Übereinstimmung von Anamnese und neuroradiologischem Befund hinreichend aufgeklärt gelten.

Von den 12 Fällen dieser Gruppe konnten durch die Angiografie in 9 Fällen eine oder mehrere "Tumoranfärbungen" erzielt werden. In einem Fall (5) wurde nur die rechte Seite angiografiert, während der Tumorknoten in der linken Hemisphäre lokalisiert war; die Meningealblastomatose hatte uns irregeführt. Bemerkenswert erscheint jedoch, vernachlässigt man den letztgenannten Fall, der Unterschied in der Zuverlässigkeit der Darstellung tumoreigener Gefäßstrukturen, wenn man den Zeitpunkt der Einführung eines Serienautomaten berücksichtigt.

Während von den 4 Fällen, die bis 1953 untersucht wurden, nur zweimal Eigengefäßzeichnungen zur Darstellung kamen, konnten in den von 1954 an untersuchten 7 Fällen jedesmal Tumoranfärbungen erreicht werden, davon 5 mal multiple (bis zu 4 Anfärbungen).

NR	NAMe M/W JAHR ALT.	PRIMÄRTUMOR	SEKTION BIOPSIE	RÖNTGEN CA VA	ANFÄRBUNG SHIFT	AUTOPTISCHER HIRNBEBUND
1	E.R. m 41 1951	Melanoblastom der Haut in der linken Axilla; Exzision vor 3 Jahren.	S TS	1 li -	0 ++	Multiple Metn. (2), davon eine apfelgross li temporal; Blasomatose des Ependymes
2	J.E. w 36 1951	Melanoblastom der Haut des li Beines (?) nach rezidiv. Ulcus cruris		B 2 li -	1 ++	
3	V.H. m 32 1952	Melanoblastom der Haut des rechten Oberarmes; Exzision vor 2 Jahren	S TS	1 li 1	0 --	Multiple bis bohnen-grosse Metn. in beiden Hemisphären und in den Meningen
4	T.T. w 46 1953	Melanoblastom der Uvea des linken Auges; vor 2 Jahren Enukleation		1 re -	1 +	
5	A.K. m 45	Melanoblastom der Uvea des rechten Auges; vor 3 Jahren Enukleation	TS	1 re! -	0 (+)	Solitärmetastase der linken Hemisphäre; diffuse Blasto- matose der Leptomeningen
6	F.K. w 47 1954	Melanoblastom der lin- ken Nebenniere (?)	S TS	1 li - 1 re	2 ++	Multiple pilamun- bis boh- nengrosse Metn. in Großhirn und Hirnstamm
7	W.W. w 44 1956	Melanoblastom der Haut des re Lidinnenwinkels Bestrahlung vor 2 Jhrn		B 1 li -	1 ++	(operative Entfernung der Metastase, histolog. verifi- ziert)
	1958			B 1 li -	1 ++	(Rezidivmetastase 18 Monate nach Entfernung der ersten, vgl. Text)
8	S.J. m 47 1956	Melanoblastom der Haut der linken Thoraxseite Bestrahlung vor 1 Jhr.	S TS B	1 li 1	2 +	Multiple Metastasen in bei- den Großhirnhemisphären
9	W.P. m 31 1956	Melanoblastom der Haut der linken Ohrmuschel; Operation vor 2 Jahren	S TS B	1 li 1 1 re	1 +	Multiple bis walnuss-grosse Metastasen in allen Hirnre- gionen
10	K.M. w 60 1957	Melanoblastom der Haut an der linken Schläfe; Operation vor 2 Jahren	S TS	1 re -	1 +	Solitärmetastase, walnuss- gross, re parieto-occipital
11	B.M. m 49 1956	Melanoblastom der Haut des Rückens; Bestrahlung vor 2 Jhrn		1 li - 1 re	4 +	
12	H.P. w 55 1960	Melanoblastom der Haut bei multiplen Pigment- naevi (Gravidit.m.VII)	S TS B	1 re -	3 +	Multiple bis kirschgrosse Metn. in beiden Groß- und Kleinhirnhemisphären

LEGENDE für die Tabellen IV, VI, VIII, IX, X, XII und XIV:

- Spalte I: laufende Nummer innert der jeweiligen Gruppe von Primärtumoren.
- Spalte II: abgekürzt Familien- und Vorname; Geschlecht (m = männlich, w = weiblich); Alter; Jahr der neuroradiologischen Untersuchung.
- Spalte III: Ort und Typ des Primärtumors; Art und Zeit der Erstbehandlung.
- Spalte IV: Verifizierung von Primärtumor und Metastase durch Autopsie (S), Hirnsektion (TS), Biopsie (B).
- Spalte V: Zahl und Seite der Karotisangiografien (CA); eventuelle Vertebralisangiografie.
- Spalte VI: Anzahl positiver "Tumoranfärbungen"; Verdrängungszeichen (SHIFT)
- Spalte VII: Autoptischer oder bioptischer Hirnbefund; Besonderheiten.

TABELLE IV: Übersicht der verifizierten Fälle mit cerebralen Metastasen peripherer Melanocytoblastome

NR.	LOKALISATION	Ø	CHARAKTERISIERUNG (scharf, un-)	ZEIT	VAS. NUTRIT.	ART DER ANFÄRBUNG
2	li frontal (Abb.)	6	wechselnd	fa	fv Media-Ast	Früharterielle AV-Kurzschlüsse, später fleckig-netzartige Zeichnung mit einzelnen Gefäßkonturen.
4	re fro-par (Abb.)	5	scharf	fa	v	Arteriell lockeres, Übergangsphase engmaschiges Netz; im Phlebogramm homogen mit verwaschener Fleckung.
6	re parietal	1	unscharf	a	ü	Arteriell einzelne plumpere Gefäße in schwacher homogener Anfärbung.
	re par-occ	2	unscharf	a	ü A.cerebri posterior	Einzelne stecknadelkopfgrosse Flecken in schwacher, fast homogener Anfärbung.
7	li parietal (Abb.)	5	unscharf	4	6	Am kaudalen Pol der dünnen homogenen Anfärbung ein Knäuel plumper, stark geschlängeltes Gefäß.
	li par-occ	2	scharf	4	6 Media-Ast	Rezidiv 18 Monate nach Entfernung der ersten Metastase: schwach homogene Anfärbung im postoperativ gefäßfreien Bezirk.
8	li zentral	2	unscharf	5	9	Späte, feinfleckige bis diffuse Anfärbung.
	li par-occ	3	unscharf	3	5 A.cerebri posterior	Zarte, besenreiserartig angeordnete Gefäßzeichnung.
9	li frontal (Abb.)	3	scharf	2	6 A.fronto-polaris	Arteriell dichtes Netz zarter Gefäße, Übergangs- und venöse Phase dichte feinfleckige Zeichnung.
10	re occipit.	2	scharf	3	12	Arteriell isolierte spritzerartige Flecken; Übergang teils mit dünnen parallelen bogenförmigen Gefäßen, teils fleckig; Phlebogr. homogen.
11	re par-ztr (Abb.)	2	wechselnd	2	4	Grobfleckige dichte Gefäßzeichnung mit AV-Kurzschlüssen, unregelmäßig
	re fro-par (Abb.)	1	unscharf	2	4	Zartere und feinfleckigere, unregelmässige Anfärbung.
	li par-occ (Abb.)	3	wechselnd	3	6 A.gyri angularis	Stellenweise dichte, fleckig-netzige Anfärbung; arteriell AV-Kurzschlüsse, venös eher homogen.
	li tem-occ (Abb.)	2	wechselnd	3	6 A.occipit. media	Arteriell zartes Netz; Übergang dichte feinfleckige Zeichnung; venös homogene Anfärbung.
12	re parietal	2	wechselnd	3	5	Arterielle und Übergangsphase feinfleckige bis homogene Anfärbung.
	re par-occ	2	wechselnd	3	5	wie oben
	re temporal	2	wechselnd	3	5	wie oben
	re frontal	2	unscharf	3	5	wie oben, jedoch undeutlicher.

LEGENDE für die Tabellen V, VII, XI, XIII und XV:

- Spalte I: laufende Nummer innert der jeweiligen Gruppe von Tumoren.
 Spalte II: Lokalisation der "Anfärbung" nach Seite und Hirnregion.
 Spalte III: Zeitraum der "Anfärbung" (vor Einführung der Serienangiografie: früh = f, arterielle = a, venöse = v, Übergangsphase = ü; bei den Serienangiogrammen: Ziffern bezeichnen Beginn und Ende der Anfärbung in Sekunden nach Kontrastmittelinjektion).
 Spalte IV: Zur Darstellung gekommenes zuführendes Gefäß (VAS NUTRITUM).
 Spalte V: Beschreibung von Struktur und phasenabhängigem Strukturwandel der "Anfärbung".

TABELLE V: Das angiographische Bild der "Anfärbungen" bei den Melanoblastometastasen (Legende unter TAB. XI)

In der Tabelle V versuchten wir das angiografische Bild der Anfärbungen zusammenzufassen. Es zeigte sich, daß Struktur, äußere Form und Begrenzung ebenso wenig wie der Zeitpunkt des Auftretens der Anfärbungen ein einheitliches Bild ergaben.

II. Sarkome:

In unserem Untersuchungsgut sind nur 4 Fälle mit Hirnmetastasen von peripheren Malignomen mesenchymaler Abstammung enthalten (Tab. VI).

In den ersten 3 Fällen waren solitäre Anfärbungen zu beobachten. Bei dem Fall (1) fielen schon auf den Leerbildern zwei Knochendestruktionsherde in der Tabula interna auf, deren einer sich in die angiografisch nachgewiesene Gefäßneubildung projizierte. Im Falle (4) wurde die Durchführung einer zerebralen Angiografie versäumt, weil das klinische Bild von der Querschnittslähmung beherrscht war, die durch eine Metastase im zweiten Halswirbelkörper verursacht war. Bemerkenswert ist bei diesem Falle, daß durch die Extremitätenangiografie eine intensive Anfärbung der Primärgeschwulst, eines osteogenen Sarkoms des Trochanter minor, erzielt werden konnte.

Die Erscheinungsbilder der nachgewiesenen Eigengefäßzeichnungen sind der Tabelle VII zu entnehmen.

III. Karzinome:

Von den in unserem Beobachtungsmaterial enthaltenen Metastasen epithelialer Malignome werden, wie eingangs erläutert, Bronchialkarzinome, Mammakarzinome und Hypernephrome in die Untersuchung nicht einbezogen.

Im Folgenden wird das angiografische Verhalten von 9 Fällen, deren Primärtumor im Gastrointestinaltrakt lokalisiert war, von 7 Fällen, deren Primärtumor im weiblichen Genitale lag, von 3 Fällen, in denen die Metastasen dem Karzinom einer inkretorischen Drüse entstammten und von 2 weiteren Fällen untersucht.

NR	NAME JAHR M/W ALTER	PRIMÄRTUMOR	SEKTION BIOPSIE	RÖNTGEN CA VA	ANFÄRBUNG SHIFT	AUTOPTISCHER HIRNBEPUND
1	S.A. w 19 1950	Osteogenes Sarkom des rechten Schambeinastes Bestrahlung vor 6 Mon.	B	1 li -	1 --	(Knochendestruktionen)
2	K.K. w 41 1951	Peritheliom des rech. Oberarmes; Operation v 1 Jahr, Rezidivoperat.	B	2 re -	1 ++	
3	R.J. m 35 1960	Polymorphzelliges Sarkom der linken Axilla; Operation vor 10 Monat.	S TS	1 re -	1 ++	Solitärmetastase, hühner- eigross im rechten Lobulus paracentralis.
4	S.F. m 58 1960	Osteogenes Sarkom des rechten Femurschaftes.	S TS	-	-	(intensive Anfärbung im Extremitäten-Angiogramm) Multiple Hirnmetastasen.

NR	LOKALISATION	Ø	BEGRENZUNG (scharf/un-)	ZEIT	VAS NUTRIT.	ART DER ANFÄRBUNG
1	li parietal (Abb.)	5	wechselnd	fa ü		Arteriell größere netzige und streifige Vaskularisation mit lakunären AV-Kurzschlüssen. Knochendestruktionen.
2	re parietal (Abb.)	4	scharf	fa fv		Arteriell schmaler Saum von feiner netziger Zeichnung um gefäßfreien Bezirk; verödete homogene Anfärbung mit dichter Randzone.
3	re parietal (Abb.)	4	scharf	1 8	A. pericallosa	Arteriell fleckiges Netzwerk am kaudalen Pol der homogenen Anfärbung. Venöses Randgefäß (→ Sinus sagitt. superior).

TABELLEN VI und VII: Übersicht der verifizierten Fälle und angiografisches Bild der Anfärbungen der intracerebralen Sarkom-Metastasen.

a) Magenkarzinome:

An unserem Institut wurden im Beobachtungszeitraum 7 verifizierte Fälle von intrakraniellen Metastasen gesicherter Magenkarzinome erfaßt (Tab. VIII).

In 6 dieser Fälle konnten klinischer Verdacht oder klinische Diagnose durch Autopsie oder Sektion des Neurokraniums bestätigt werden. In den letzten beiden Fällen (6), (7) war die Durchführung der Angiografie nicht mehr möglich wegen des raschen Verfalles der Patienten, es bestand wohl auch klinisch kein Zweifel an der metastatischen Natur der intrakraniellen Raumbeschränkung dieser Fälle, übrigens der einzigen, in denen eine Magenresektion wegen des Carcinoma ventriculi vorausgegangen war (5 Monate bzw. 2 Jahre). Von den übrigen Fällen waren lediglich im Fall (4) den zerebralen Erscheinungen tatsächlich Magenbeschwerden vorangegangen (seit 6 Monaten Schmerzen, Unverträglichkeit schwerer Speisen, seit 4 Wochen Teerstühle).

Auffällig erscheint die Häufung mehr oder weniger diffuser Karzinosen der Meningen in dieser Gruppe. Von den 6 Fällen, in denen das Neurokranium seziiert werden konnte, waren in allen Fällen die Hirnhäute befallen: in 4 Fällen lag eine Karzinomatose der Leptomeningen, in 2 Fällen eine Karzinomatose der Pachymeningen vor. Nur in 2 Fällen deckte die Autopsie daneben noch intrazerebrale Herdbildungen auf, und zwar im Falle (1) multiple Metastasen von Kirsch kern- bis zu Kleinapfelgröße im Groß- und Kleinhirn und im Fall (7) einen knapp kirschgroßen Solitärknoten in der Pons. Der dritte Fall mit intrazerebraler Metastasierung ist jener (4), bei dem eine Blastomatose der Hirnhäute nicht nachgewiesen wurde (es konnte keine Autopsie erreicht werden) und bei dem operativ eine teilweise zystisch umgewandelte Metastase im Kleinhirnwurm verifiziert wurde.

Es ist gut verständlich, daß sich die Meningealblastomatosen in jedem Falle dem angiografischen Nachweis entzogen. Wenn auch die intrazerebralen metastatischen Herdbildungen keine Anfärbungen erbrachten, so muß berücksichtigt werden, daß im Falle (1) zwar Größe und Ort der Metastasen teilweise

NR	NAME M/W JAHR ALTER	PRIMÄRTUMOR	SEKTION BIOPSIE	RÖNTGEN CA	ANFÄHRUNG VA	AMFÄHRUNG SHIFT	AUTOPTISCHER HIRNBEFUND
1	A.T. m 46 1948	Magen-Carcinom	TS	1 re	-	0 ++	Multiple Metastasen in allen Hirnregionen; Carcinomatoze der Leptomeningen
2	G.J. m 63 1951	Magen-Carcinom, poly- pöses (Ca.sigillocelluläre adenomatosum)	S TS	1 li	-	0 --	Carcinomatoze der Leptomeningen; keine intracerebralen Metastasen
3	S.H. m 67 1953	Magen-Carcinom, poly- pöses	S TS	1 li 1 re	-	0 --	Carcinomatoze der Leptomeningen; keine intracerebralen Metastasen
4	M.O. m 45 1957	Magen-Carcinom (Ca.sigillocelluläre adenomatosum)	B	1 li 1 re	-	0 (+)	Solitäre (?) infratentorielle, teilweise cystische Metastase
5	G.A. m 60 1954	Magen-Carcinom (Ca.sigillocelluläre solidum)	TS	1 li 1 re	-	0 --	Carcinomatoze der Leptomeningen; keine intracerebralen Metastasen.
6	G.G. m 58 1949	Magen-Carcinom Operation vor 5 Mon.	S TS	-	-	-	Carcinomatoze der Pachymeningen; keine intracerebralen Metastasen
7	B.H. m 37 1950	Magen-Carcinom (zylin- drocellul.semiad.) Operation vor 2 Jhrn.	S TS	-	-	-	Carcinomatoze der Pachymeningen; Solitärmetastase in der Pons

NR	NAME M/W JAHR ALTER	PRIMÄRTUMOR	SEKTION BIOPSIE	RÖNTGEN CA	ANFÄHRUNG VA	AMFÄHRUNG SHIFT	AUTOPTISCHER HIRNBEFUND
1	V.P. w 51 1952	Rectum-Carcinom (zylin- drocellul.adenomatosum) Operation vor 2 Monaten	S TS	1 li	-	0 +	Multiple bis kirschgrosse Metastasen in allen Hirnregionen
2	L.J. m 54 1952	Rectum-Carcinom (zylin- drocellul.adenomatosum) Operation vor 3 Jahren	S TS	1 re	1	0 --	Solitärmetastase, pflaumengross, in der rechten Kleinhirnhemisphäre

TABELLEN VIII und IX: Übersicht der verifizierten Fälle cerebraler Metastasen bzw. intrakranieller Metastasen von Karzinomen des Gastrointestinaltraktes (Magen- und Rektumkarzinome).

Anfärbungen erwarten ließen, jedoch zum damaligen Zeitpunkt (1948) die Methode der Serienangiografie noch nicht eingeführt war. Im Falle der Kleinhirnmastase (4) war keine Vertebralisangiografie durchgeführt worden, der Tumor wurde auf Grund einer Ventrikulografie lokalisiert.

b) Rektumkarzinome:

Im vorliegenden Untersuchungsgut sind 2 Fälle enthalten, bei denen der Primärtumor in einem Rektumkarzinom zu sehen war, das schon vor 2 Monaten bzw. 5 Jahren zur Rektumresektion geführt hatte (Tab. IX).

Im Falle (1) dieser Gruppe konnten durch die Autopsie multiple Hirnmetastasen aufgedeckt werden: Die Größte, einer Walnuß vergleichbar, lag in Rinde und Mark der linken Kleinhirnhemisphäre (war also durch die Karotisangiografie nicht zu erfassen), ein kirschgroßer Knoten war in Rinde und subkortikalem Mark des linken Gyrus frontalis superior lokalisiert und zwei etwa pfefferkorngroße Knötchen fanden sich im linken lateralen Thalamuskern und im Marklager der rechten hinteren Parietalregion. Von dem übrigen Sektionsbefund ist zu erwähnen, daß ein ausgedehntes Lokalrezidiv bestand mit kontinuierlicher Infiltration des Myometrium und des Douglasschen Raumes, jedoch keine Metastasen in Leber und Lunge makroskopisch nachgewiesen wurden.

Im Falle (2) dagegen bestand eine pflaumengroße Solitärmetastase im Mark der rechten Kleinhirnhemisphäre. Bei der Sektion zeigte sich, daß es im Gegensatz zum ersten Fall nicht zu einem makroskopisch faßbaren Lokalrezidiv gekommen war, jedoch zu exzessiver Metastasierung in Leber und Lungen.

Bei keinem der beiden Fälle war der angiografische Nachweis von tumoreigenen Gefäßstrukturen gelungen. Könnte für den ersten Fall noch der geringe Durchmesser der im Darstellungsbereich der linksseitigen Karotisangiografie gelegenen Herde in Anspruch genommen werden, der jedoch in Verbindung mit dem kollateralen Ödem ausreichte, um eine deutliche Seitverlagerung der A. cerebialis anterior zu bewir-

ken, so ließe die Größe des Herdes im Falle (2) jedenfalls eine Anfärbung erwarten. Allerdings muß festgehalten werden, daß beide Fälle vor Einführung der Serienmethode untersucht wurden.

c) Carcinoma uteri:

In unserem Beobachtungsgut war in 7 Fällen das Quellgebiet der Hirnmetastasen in Collum- bzw. Uteruskarzinomen zu sehen (Tab. X).

In 6 dieser Fälle waren deutliche Eigengefäßzeichnungen der Metastasen im Angiogramm nachweisbar, davon waren in einem Fall (5) Multiplizität (2 Anfärbungen) und in 5 Fällen solitäre Herde zu beobachten. Inwieweit auch unter diesen letztgenannten Fällen noch weitere Herdbildungen vorlagen, läßt sich nicht feststellen, weil in keinem der genannten Fälle die Autopsie durchgeführt werden konnte. Die Bilder, die sich im einzelnen ergaben, sind aus Tab. XI zu entnehmen.

d) Schilddrüsenkarzinome:

Wir konnten 2 Fälle beobachten, in denen als Ausgangsort der Hirnmetastasen Karzinome der Glandula thyreoidea nachzuweisen waren (Tab. XII).

In beiden Fällen gelang der Tumornachweis durch Anfärbungen im Karotisangiogramm. Im Falle (1) hatte erst die Obduktion die Muttergeschwulst in Gestalt eines knapp kirschgroßen Karzinomes des linken Schilddrüsenlappens aufdecken können. Im Falle (2) wurde durch den Radiojodtest der Primärtumor und die speichernde Metastase nachgewiesen und nach einer Röntgenbestrahlungsserie war im Kontrollangiogramm bemerkenswerterweise eine fast völlige Rückbildung von Verlagerungserscheinungen und pathologischer Gefäßzeichnung zu beobachten. Die Einzelheiten des angiografischen Bildes gehen aus der Tabelle XIII hervor.

NR.	FALL JAHR	M/W ALTER	PRIMÄRTUMOR	SEKTION		RÖNTGEN		ANFÄHRUNG		AUTOPSISCHE HIRNBEFUNDE
				BIOPSIE	CA	VA	CA	VA	SHIFT	
1	K.A. w	49 1952	Collum-Carcinom I.º Bestrahlung vor 1 Mon.	B	1 re	-	1	-	--	
2	D.A. w	46 1952	Corpus-Carcinom (adenomatosum); Op.v. 1 Jhr. Bestrahlung vor 6 Mon.	B	3 li	2	1	-	--	
3	K.L. w	53 1952	Collum-Carcinom II.º Bestrahlung vor 6 und 3 Jahren	B	4 li	2	1 (?)	-		
4	H.O. w	54 1955	Corpus-Carcinom (adenomatosum); Totaloperat. vor 6 Mon.	B	1 li	-	1	-	--	
5	P.A. w	51 1955	Corpus-Carcinom Totaloperat. vor 5 Jhrn.	B	1 li	-	2	-	--	
6	S.M. w	49 1956	Collum-Carcinom II.º (anepiderm. Plattenep.); Totaloperat. vor 7 Jhrn.	B	1 re	-	1	-	++	
7	S.K. w	50	Collum-Carcinom (anepiderm. Plattenep.); Totaloperat. vor 1 Jhr.	B	1 re	-	1	-	++	

TABELLE X: Übersicht der verifizierten Fälle von cerebralen Metastasen aus Karzinomen des Corpus und Collum uteri.

NR. LOKALISATION Ø BEGRENZUNG (scharf/un-) ZEIT VAS NUTZT. ALT DER ANFÄRBUNG

1	re	fro-par (Abb.)	6	scharf	fa	v	Arteriell spinnwebartiges Netz zarter Gefäße; Übergang: Größere Fleckung; venös mehr homogen.
2	li	occipit.	5	scharf	a	ü	Arterielle und Übergangsphase: diffuse Anfärbung mit einzelnen zarten Gefäßstrukturen.
3	li	occipit.	3	unscharf	ü	fv	Fraglicher Befund: schwache fleckige Anfärbung im Frühplebogramm. Nur mit Anamnese zu deuten!
4	li	temporal (Abb.)	6	scharf	2	9	Durch alle Phasen homogene Anfärbung mit einzelnen feinfleckigen und zartstreifigen Konturen.
5	re	fro-par (Abb.)	4	wechselnd	1	6	A. callosomarginalis Feines Netz zarter Gefäße mit AV-Kurzschlüssen in homogener Anfärbung. Frühzeitig abführende Vene.
re	parietal (Abb.)	4	unscharf	2	6	Besenreisigerartig angeordnete, zarte, meist gestreckte Gefäße durch alle Phasen.	
6	re	fro-par	5	scharf	4	8	In der Peripherie eines gefäßfreien Bezirkes unscharfe Kontrastmittelflecken. Venöses Randgefäß.
7	re	par-occ	5	wechselnd	3	8	Arteriell zahlreiche parallel-gestreckte, zarte Gefäße; Übergang u. Phlebogramm im Zentrum feinfleckig.

TABELLE XI: das angiografische Bild der Geschwulst-vaskularisationen der Metastasen von Uteruskarzinomen

e) Epitheliale Malignome unterschiedlicher Herkunft:

Der Vollständigkeit halber werden im Folgenden noch drei Einzelbeobachtungen aufgeführt, deren Primärtumoren keiner der bisherigen Gruppen zugeordnet werden können (Tab. XIV). Während im Falle (1), der multiple zerebrale Metastasen eines alveolären Ovarialkarzinomes aufwies, erst die retrospektive Musterung der Angiogramme eine fragliche Anfärbung der Metastase zur Diskussion brachte, waren im Falle (2), der Solitärmetastase eines Epipharynxkarzinomes, und im Falle (3), der parietalen Metastase eines adenomatösen Prostatakarzinomes, eindeutig solitäre Tumoranfärbungen zu beobachten, die in der Tab. XV detailliert beschrieben werden.

NR	NAMÉ M/W JAHR ALTER	PRIMÄRTUMOR	SEKTION/RÖNTGE. BIOPSIE CA VA	ANFÄRBUNG SULFIT	AUTOPTISCHEA HIRNBEFUND
1	P.F. m 36 1950	Schilddrüsen-Carcinom (kleinfollikulär, teils solide)	S TS 1 li -	1 ++	Solitärmetastase, hühner- eigross, li temporo-parie- tal; kollaterales Ödem
2	P.B. w 55 1960	Schilddrüsen-Carcinom	1 re -	1 ++	(Primärtumor und Metasta- se mittels Szintigramm identifiziert)

NR	LOKALISATION	BEGRENZUNG Ø (scharf/un-)	ZEIT	VAS NUTRIT.	ART DER ANFÄRBUNG
1	li tem-par (Abb.)	2 unscharf	a ü		Arteriell zarte, teilweise ge- knäulte AV-Anastomosen an der Ba- sis eines grösseren gefäßfreien Bezirktes; venös angedeutet homog.
2	re parietal (Abb.)	5 wechselnd	2 10		Arteriell dissoziierte ungleich- mässige Anfärbungen; Übergangs- phase teils kräftige kompakte, am kaudalen Pol inhomogene Anfärbung Venös schwächere homogene Anfärbg Knochendestruktion.

TABELLEN XII und XIII: Verifizierte Fälle cerebraler Metastasen von Schilddrüsenkarzinomen und angiografisches Bild ihrer "Anfärbungen".

NR	NAM E/W JAHR ALTER	PRÄ-ÄRTUMOR	LOKATION (BIOPSIE)	KONTROLLE CA VA	ANFÄRBUNG SIMP	AUTOPTISCHER HIRNBEFUND
1	B.S. w 54 1950	Ovarial-Carcinom (unreifes alveoläres)	S TS	1 re - 1	--	Multiple bis pflaumengroße Metn. in beiden Großhirnhemisphären
2	R.E. m 55 1951	Epipharynx-Carcinom (anepiderm. Plattenep.)	S TS B	3 li - 1	+	Solitärmetastase li pariet. Periantrum, nach Bestrahlung
3	H.W. m 64 1959	Prostata-Carcinom (zy- lindrocell. adenomatos.)	B	1 re - 1	--	

NR	LOKALISATION	Ø	EGRENZUNG (scharf/un-)	ZEIT	VAS NUTRIT.	ART DER ANFÄRBUNG
1	re fro-temp	2	unscharf	a ü		Späterteriell verwaschene, teils fleckige, teils netzige Anfärbung
2	li parietal	2	wechselnd	a ü		Arterielle und Übergangsphase: Konglomerat feinster, pinselförmig, angeordneter Gefäße.
3	re parietal	3	wechselnd	3 5	Aperi- callosa	Arteriell feinfleckige bis diffuse Anfärbung.

TABELLEN XIV und XV: Übersicht dreier Fälle von cerebralen Metastasen epithelialer Malignome unterschiedlicher Herkunft und angiografisches Bild ihrer "Anfärbungen".

D i s k u s s i o n :

Eine tumoreigene Gefäßzeichnung oder dem Tumor zuzuordnende Strukturen aus seiner Umgebung können nur dann im Angiogramm zur Darstellung kommen, wenn sich der Gehalt der Geschwulst an Kontrastmittel zum Zeitpunkt der Belichtung vom Kontrastmittelgehalt des normalen Hirngewebes positiv unterscheidet. Eine solche Differenz der Kontrastmittelkonzentration tritt ein

1. wenn in der Geschwulst atypische Gefäße von besonderer F o r m , W e i t e oder Beziehungen zu Nachbargefäßen ausgebildet sind, wie z.B. lakunäre Angiektasien oder arteriovenöse Anastomosen,
2. wenn das Kapillarnetz der Geschwulst von größerer Dichte ist als das terminale Gefäßnetz des übrigen Hirngewebes, was in Form sog. h o m o g e n e r Anfärbungen zum Ausdruck kommt,
3. wenn präformierte ortsständige Gefäße durch die im Ganzen oder in Teilen vorwiegend expansiv wachsende Geschwulst (oder ein kollaterales Ödem der Umgebung) örtlich so verdrängt werden, daß sie "randbildend" wirken,
4. wenn als Ausdruck unspezifischer Reaktion des ortständigen Mesenchyms ein kapillarreiches Granulationsgewebe die Geschwulst umgibt. Darin können die von ZÜLCH in der Nachbarschaft von Glioblastomen und Metastasen beschriebenen sinusoiden Gefäßerweiterungen entwickelt sein.

Die im Angiogramm dargestellte Tumoranfärbung entspricht in ihrer Größe nicht in jedem Falle der tatsächlichen Ausdehnung der Geschwulst. Die Neubildung kann sowohl wesentlich größer sein als die sichtbare Anfärbung (beispielsweise bei regressiven Veränderungen von Geschwulstteilen), als auch gelegentlich kleiner (besonders bei lokaler Verdrängung vorgebildeter Gefäße durch ein kollaterales Ödem). Die Mindestgröße eines angiografisch faßbaren Tumors ist nicht bekannt. Nach unseren Er-

fahrungen wird man annehmen müssen, daß eine Geschwulst mindestens die Ausdehnung eines Kirschkernes erreichen muß, um im Angiogramm sichtbar zu werden.

Auch die Form und Begrenzung einer Anfärbung deckt sich häufig nicht mit der Form und Begrenzung der Geschwulst, wie sie im Sektionspräparat vor uns liegt. Während Hirnmetastasen als Folge der oben angeführten biologischen Bedingungen tatsächlich häufig kugelförmig ausgebildet sind, können die Anfärbungen je nach der Zufälligkeit in ihrer Vaskularisation und der Beteiligung von Gefäßen im umgebenden Gewebe sehr unterschiedlich geformt sein. Ähnliches gilt für die Abgrenzung: Während Metastasen makroskopisch fast immer auf der Schnittfläche scharf gegen das umgebende Hirngewebe abgesetzt erscheinen, findet man im Angiogramm deren Anfärbung häufig unregelmäßig oder unscharf begrenzt.

Der Anteil von rund 15 % metastatischer Hirngeschwülste unter den im Laufe von 12 Jahren an unserem Institut erfaßten intrakraniellen Raumbeschränkungen erscheint, verglichen mit den Statistiken anderer neurologischer oder neuroradiologischer Untersucher, relativ hoch. Bei der Bearbeitung unseres Untersuchungsgutes gingen wir zum Unterschied von bisherigen Untersuchungen von der Voraussetzung aus, daß eventuelle Gemeinsamkeiten des angiografischen Bildes intrakranieller Metastasen zunächst innerhalb der Gruppen gleicher Herkunft und gleicher oder ähnlicher histologischer Struktur gesucht werden müssen. Ein Drittel unserer als sekundäre Neubildungen klassifizierten Raumbeschränkungen, das sind jene 80 Fälle, bei denen der Primärtumor nicht eruiert werden konnte, mußten daher hier unberücksichtigt bleiben.

Die verifizierten Fälle unserer Zusammenstellung verteilen sich nach dem Ort oder der Art des Primärtumors ähnlich wie in den Zusammenstellungen anderer Untersucher. Als Muttergeschwülste konnten verifiziert werden (die in Klammern gesetzten Hundertsätze sind unserer Sammelstatistik in Tab. I entnommen):

zu 44,6 % (35,8 %) Bronchialkarzinome,

zu 20,0 % (20,1 %) Mammakarzinome,
zu 10,7 % (10,1 %) Hypernephrome,
zu 8,0 % (6,4 %) Melanozytoblastome,
zu 6,0 % (7,5 %) Magen- und Darmkarzinome,
zu 4,7 % (3,3 %) Uteruskarzinome und
zu 2,7 % (4,4 %) Sarkome.

Von diesen wurden aus den eingangs genannten Gründen die Metastasen von Bronchial- und Mammakarzinomen sowie die von Hypernephromen ausgeschieden.

Die Gruppen der selteneren Hirnmetastasen, welche hier näher beschrieben wurden in ihrer Biologie und ihrem angiografischen Verhalten, machen zusammen rund 25 % unserer nach der Herkunft verifizierten Fälle mit Hirnmetastasen aus. Von diesen lag in 33 Fällen ein ausreichendes Angiogramm der Karotis oder Vertebralis vor. Aber nur bei 24 Fällen gelang die Darstellung sog. Tumoranfärbungen. Berücksichtigt man den Zeitpunkt, zu dem an unserem Institut die automatische Serienangiografie eingeführt wurde (1954), so fällt auf, daß von den 16 vor diesem Zeitpunkt angiografierten Fällen nur bei 9 Fällen die Darstellung von Tumoranfärbungen gelang, während nach Einführung der Serienangiografie bei 15 von 17 Fällen die positive Tumordarstellung in Gestalt einer oder mehrerer Anfärbungen gelang. Diese Zahlen sind zweifellos zu klein, um statistisch als signifikant gewertet werden zu können und sind ihrer Zusammensetzung nach korrekturbedürftig. Aber sie stimmen mit den Ergebnissen anderer Autoren überein und entsprechen der von einer hohen und gleichmäßigen Bildfrequenz zu erwartenden größeren Zuverlässigkeit in der Darstellung abnormer Gefäßgebiete.

Unter den 11 Fällen zerebraler Melanozytoblastommetastasen mit technisch ausreichendem Angiogramm waren bei 9 Fällen einer oder mehrere Tumorknoten durch Anfärbungen nachzuweisen. Unter den 7 nach Einführung der Serienangiografie untersuchten Fällen gelang der positive Tumornachweis in jedem Fall, in 5 Fällen färbten sich sogar mehrere Tumorbezirke an.

Ähnlich lagen die Verhältnisse bei den Sarkomen, von denen alle 3 angiografierten Fälle Gefäßanfärbungen zeigten. Unter den Metastasen epithelialer Geschwülste gelang die Darstellung von "Eigengefäßzeichnungen" bei allen 7 Uteruskarzinomen und bei den beiden Patienten mit Metastasen eines Schilddrüsenkarzinoms. Dagegen wies keiner der 9 Fälle mit Karzinomen des Magen-Darmtraktes eine Anfärbung des Tumors im Angiogramm auf. Allerdings muß hier bemerkt werden, daß bei 6 von 7 Magenkarzinomen autoptisch eine Meningealkarzinose festgestellt wurde, und daß von den 3 Magenkarzinomfällen mit intrazerebralen Metastasen bei 2 Fällen der Gefäßbezirk, in dem der Tumorknoten lokalisiert war, nicht durch die Angiogramme erfaßt wurde. Bei dem dritten Fall, sowie bei den beiden Rektumkarzinom-Metastasen ist einzuräumen, daß sie vor Einführung der Serienangiografie erfaßt wurden. Angesichts der kleinen Zahl gestattet unser Material keine zuverlässigen Aussagen über die Häufigkeit positiver Tumordarstellungen im Karotisangiogramm bei den verschiedenen Gruppen von Metastasen. Immerhin verdient der hohe Anteil angiografisch erfaßbarer "Eigengefäßzeichnungen" bei den Melanozytoblastom-Metastasen, den Sarkom-Metastasen und den Metastasen von Gebärmutterkarzinomen in unserem Material Beachtung.

Der Vergleich der Bilder unserer Fälle mit Geschwulstvasculisationen im Angiogramm, wie sie in den Tabellen V, VII, XI, XIII und XV beschrieben wurden, zeigt die Schwierigkeit, auch unter den Hirnmetastasen gleicher Herkunft einheitliche Merkmale der angiografischen Struktur aufzufinden. Die Tumoranfärbungen zeigen die vielfältigsten Bilder mit nahezu allen möglichen Merkmalkombinationen.

Unter den Fällen mit Melanozytoblastom-Metastasen zeigte im Fall (7) die seitliche Serie keine sichere Anfärbung. Die verdrängten Mediaäste umgreifen gestreckt das durch ein sehr zartes Randgefäß begrenzte gefäßfreie Feld, so daß man den Eindruck einer z y s t i s c h e n Raumbeschränkung gewinnen könnte. Am ehesten könnte im temporoparietalen Übergangsbiet der Verdacht einer etwas vermehrten Gefäßzeichnung ent-

stehen. In der Serie im anteroposterioren Strahlengang dagegen kam eine feine ringförmige Vaskularisation aus einem Bündel dünner Gefäße zur Darstellung.

Diesem Befund entsprach, wie sich bei der Operation zeigte, eine Massenblutung in der Metastase.

Die Vaskularisation der frontoparietal gelegenen Metastase des Falles (4) könnte in dem Bild aus der frühvenösen Phase an ein *Meningiom* erinnern: Eine etwas dichtere Randzone von 2 - 5 mm Breite, in der einzelne zartere Gefäße erkennbar sind, umgibt eine fein-fleckig-homogene Anfärbung. Schon in den Bildern aus der früharteriellen Phase war, kugelförmig und, z.T. durch Randgefäße, scharf gegen die Umgebung abgegrenzt, ein feinmaschiges Kapillarnetz erkennbar.

Bei Fall (9) wird, aus einem relativ weiten Ast der A. frontopolaris gespeist, schon in der 2. Sekunde ein unregelmässiges, teilweise grobfleckiges Gefäßnetz sichtbar, das in den nächsten Bildern der Serie zunehmend dichter und feinfleckiger erscheint und das schon frühzeitig eine abführende Vene zeigt. Dieser Befund ließ bei der ersten Beurteilung insgesamt an ein *Glioblastom* denken, jedoch wäre bei diesem Bild nach unseren heutigen Erfahrungen am ehesten der Verdacht auf eine metastatische Geschwulst auszusprechen (im Endgebiet eines deutlichen, u.U. erweiterten arteriellen Gefäßes ein dicht vaskularisierter Tumor).

Bei dem linksseitigen Karotisangiogramm des Falles (11) bestand dagegen kaum ein Zweifel an der Diagnose metastatischer Hirngeschwülste. Jeweils im Terminalgebiet eines versorgenden Mediaastes gelegen kamen zwei kugelige Anfärbungen zur Darstellung, von denen die parietookzipital gelegene, aus der A. gyri angularis gespeiste, zum Teil fleckig erscheint, während die temporo-okzipitale eher als zartes Netzwerk imponiert. In den Bildern aus den venösen Phasen der Serie gewinnen beide Anfärbungen mehr homogenen Charakter. Dabei zeigt die erstgenannte deutliche randbildende Gefäße, die von einer besonders weiten Randvene aufgenommen werden.

Sarkom-Metastasen:

Der Fall (3) zeigte in der 3. Sekunde im Endgebiet der A. pericallosa eine grobfleckige intrazerebrale Vaskularisation mit arteriovenösen Kurzschlüssen, die den unteren Pol einer relativ scharf begrenzten schwachen homogenen Anfärbung bildete. Bereits zu diesem Zeitpunkt der arteriellen Phase kam ein randbildendes Gefäß zur Darstellung, das in den Sinus sagittalis superior mündet. Im Fall (1) kommt über einem unregelmäßig und weitgehend unscharf begrenzten Knochendefekt im Bereich der Koronarnaht eine große Vaskularisationszone mit grober Zeichnung und einzelnen lakunären Angiektasien zur Darstellung. Die pathologische Vaskularisation überschreitet teilweise die Grenzen des Destruktionsherdes. Ein weiterer Defekt der Kalotte ist im Bereich der linken Sutura occipitalis sichtbar. Bei dem Fall (2) ist in der Randzone der Anfärbung besonders im oberen Umfang während der arteriellen Phase des Kontrastmitteldurchflusses ein schmaler Saum von feiner netzförmiger Zeichnung sichtbar, der einen weitgehend gefäßfreien Bezirk umgibt. Erst in der Übergangsphase wird die vorhandene schwache homogene Anfärbung deutlicher. Die Vaskularisation ist von größeren verdrängten Gefäßen umschlossen. Dieser Befund hat bei der ersten Beurteilung zum Verdacht eines Meningiomes geführt, könnte aber auch ähnlich bei einem Hirnabszess gefunden werden.

Gebärmutter-Karzinome:

Im Falle (1) zeichnete sich in der spärarteriellen Phase trotz der Bewegungsunschärfe deutlich eine ziemlich grobfleckige, durch betonte Randzeichnung allseits scharf begrenzte und fast kugelrunde Anfärbung der Metastase im Koronarbereich ab. In der arteriellen Phase war an dieser Stelle ein spinnwebartiges dichtes Netz zarter Gefäße sichtbar.

Die Metastase des Falles (4) stellte sich von der 2. bis zur 9. Sekunde nahezu gleichmäßig als homogene Anfärbung mit teilweise feinstricheligen und fleckigen Strukturen dar, die gut abgegrenzt unterhalb der verlagerten A. cerebri media liegt.

In dem Fall (5) mündet die angehobene A. callosomarginalis im Koronarbereich in ein feines Netz pathologischer Gefäße mit einzelnen arteriovenösen Kurzschlüssen in einer homogenen Anfärbung, die schon in dem vorliegenden Bild aus der arteriellen Phase zur vorzeitigen Füllung einer Vene führen.

Schilddrüsen-Karzinome:

Im Falle (1) kam in der spärarteriellen Phase ein flacher Bezirk mit feinfleckiger Vaskularisation im Bereich der Fissura sylvii zur Darstellung. Die Auseinanderspreizung der darüberliegenden Mediaäste deutet die wahre Ausdehnung der Neubildung an.

In dem anderen Fall (2) war aus den Leerbildern die ausgedehnte Destruktionszone im rechten Scheitelbein bekannt. In dem Bild aus der früharteriellen Phase des Serienangiogrammes sieht man in diesem Bereich unregelmäßige grobfleckige und zum Teil konglomerierte Kontrastmittelflecken, welche nach frontal hin die Grenzen der Destruktion überschreiten. Der gleiche Fall zeigte in der spätvenösen Phase das Bild einer dichten, nahezu homogenen Anfärbung des frontalen Abschnittes der Geschwulst. Hier war in erster Linie an ein Meningioma zu denken.

Am Ende der Bearbeitung unseres Materials ergibt sich, daß in keiner der Gruppen gemeinsame Merkmale zu finden sind, die es gestatten würden, aus Gestalt oder Struktur einer gegebenen Anfärbung beim Verdacht auf metastatische Ätiologie, wie er entweder aus allgemeinen klinischen Symptomen, wie Kachexie, Senkungsbeschleunigung und dem röntgenologischen Nachweis von umschriebenen Rundherden in der Lunge entspringen kann, auf die Lokalisation oder den histologischen Typus des Primärtumors zu schließen. Wir konnten nicht einmal zuverlässige differentialdiagnostische Gesichtspunkte erarbeiten, die es gestatten würden, auf Grund des angiografischen Bildes Sarkome von Karzinomen, also Tumoren, deren Blasteme verschiedenen Keimblättern zuzuordnen sind, von einander zu unterscheiden.

Der zuverlässigste Hinweis auf die metastatische Natur einer intrakraniellen Neubildung ist in dem angiografischen Nachweis multipler Anfärbungen zu sehen. Soll jedoch das Vorliegen von Multiplizität mit einiger Sicherheit ausgeschlossen werden, so ist die beidseitige Karotisangiografie nicht zu umgehen. Unter den 12 Fällen, in denen die Quelle der Metastasierung ein Melanozytoblastom war, lag bei 7 Fällen Multiplizität vor, die nur in 4 Fällen angiografisch nachgewiesen wurde. Das Fehlen einer Seitverlagerung der Anterior zur Gegenseite bei einer angiografisch faßbaren Neubildung kann,

wie DECKER (1960) betont, als Hinweis auf das mögliche Vorliegen weiterer Herde in der gegenseitigen Hemisphäre gewertet werden, jedoch schließen auch stärkere Seitverlagerungen niemals die Multiplizität aus.

Auch wo der Nachweis multipler intrakranieller Neubildungen gelingt, kann daraus nicht unbedingt deren metastatische Herkunft abgeleitet werden. Mehrfach wird auf das Vorkommen von multiplen primären Hirngeschwülsten hingewiesen, so von KESSEL (1938), AUSTIN (1958), NORTHWANG (1958), FASKE (1958) und anderen Autoren. Bekannt ist vor allem das gelegentlich multiple Auftreten von Meningiomen. Aber auch das multizentrische Auftreten von Gliomen und Hämangioblastomen wird beobachtet. Schließlich werden die seltenen Kombinationen von Hirngeschwülsten verschiedener Matrix beschrieben. Im Material von DECKER (1960) sind zu 1 % multiple Hirntumoren nicht metastatischer Herkunft enthalten.

Bei dem Fehlen eindeutiger pulmonaler Röntgenbefunde können multiple Hirnabszesse zu differentialdiagnostischen Irrtümern führen.

Nach wie vor bleibt die ausreichende Kenntnis von Vorgeschichte und klinischen Untersuchungsergebnissen eine Vorbedingung für die artdiagnostische Auswertung von Tumoranfärbungen im Angiogramm. Besonders bei dem Vorliegen einer intrakraniellen Raumbeschränkung jenseits des 4. Lebensjahrzehntes muß an die Möglichkeit sekundärer Neubildungen gedacht werden und eine gründliche Suche nach dem etwaigen Primärtumor eingeleitet

werden. SCHIEFER et al. (1955) konnten die Bedeutung einer allgemeinen röntgenologischen Untersuchung der Patienten mit artdiagnostisch ungeklärten intrakraniellen Raumbeschränkungen eindrucksvoll dartun. Zwei Drittel ihrer Fälle wurden allein mit Hilfe der Röntgenuntersuchung von Thoraxorganen und Nieren als Metastasen peripherer Malignome aufgeklärt.

Z u s a m m e n f a s s u n g :

In der vorliegenden Arbeit sollte das angiografische Verhalten seltenerer metastatischer Hirngeschwülste analysiert werden. Es galt, eine Antwort zu finden auf die Frage, in welcher Häufigkeit deren Eigenvaskularisation sich im Angiogramm darstellen läßt, ob die dargestellten "Anfärbungen" mit einiger Sicherheit von denen anderer Hirngeschwülste unterschieden werden können und ob sich schließlich aus Form und Art des pathologischen Gefäßnetzes die Art der Metastasen, etwa nach Herkunft oder histologischem Typ, differenzieren läßt.

Die Karotisangiogramme von 37 Fällen seltenerer metastatischer Hirntumoren wurden ausgewertet. Dabei handelte es sich um Melanoblastome (12), Sarkome (4), Magen-Darm- (9), Gebärmutter- (7), Schilddrüsen- (2) und andere Karzinome. Sie machen rund 25 % der an unserem Institut nach ihrer Herkunft verifizierten und angiografisch untersuchten Fälle von Hirnmetastasen aus.

Von den 33 dieser Fälle, in denen technisch ausreichende Angiogramme vorlagen, war nur in 24 Fällen die Darstellung einer tumoreigenen Vaskularisation gelungen. Dabei stieg die Zuverlässigkeit mit Einführung der automatischen Serienangiografie merklich an: alle 7 serienangiografisch untersuchten Melanoblastomfälle und sämtliche in dieser Zeit erfaßten Fälle von Gebärmutterkarzinomen zeigten Vaskularisationsbezirke. Die Fehlerquelle der kleinen Zahl verbietet jedoch, hieraus allgemeine Gültigkeit beanspruchende Schlüsse zu ziehen. Das gleiche gilt für das völlige Fehlen von Tumoranfärbungen bei den Fällen mit intrakraniellen Metastasen von Karzinomen des Ingestionstraktes.

Die im neuroradiologischen Schrifttum von mehreren Autoren vertretene Ansicht, wonach die Artdiagnose metastatischer Hirngeschwülste auf Grund ihrer Eigenvaskularisation möglich ist, läßt sich mit den hiesigen Untersuchungsergebnissen nicht vereinbaren. Keine der in unserem Untersuchungsgut beschriebenen Geschwulstanfärbungen läßt sich auf Grund ihres

angiografischen Bildes mit Sicherheit als Hirnmetastase bestimmen. In keinem Falle ließ die Qualität der Anfärbungen eine Entscheidung über den histologischen Typ oder den Ausgangsort der Metastasen zu. Auch die mehrfach geäußerte Auffassung, epitheliale Metastasen neigten zu meningiomartigen und Sarkommetastasen mehr zu glioblastomähnlichen Vaskularisationen, ist in unserem Material nicht bestätigt. Alleine die Darstellung von multiplen Anfärbungen, deren Wahrscheinlichkeit mit der Anfertigung beidseitiger Karotisangiogramme steigt, vermag einen zuverlässigen Hinweis zur Diagnose von Hirnmetastasen zu liefern.

Dieses Ergebnis stimmt überein mit der Histomorphologie metastatischer Geschwülste. Ihr Kennzeichen ist eine weite Variabilität des Differenzierungsgrades, der Relation zwischen Stroma und Parenchym und des Eintretens regressiver Veränderungen.

Für die Artdiagnose metastatischer intrakranieller Raumbeschränkungen bleibt die Kenntnis der Anamnese und eine umfassende klinische Untersuchung zur Aufdeckung des Primärtumors unerlässlich.

L I T E R A T U R

ALGIRE, G.H. und H.W. CHALKLEY

Vascular Reactions of Normal and Malignant
Tissues in Vivo. I. Vascular Reactions of
Mice to Wounds.

J. Nat. Canc. Inst. 6 (1945) : 73-85.

ALPEROVIC, P.M. und M.V. FAJNGOLD

Einfluß von Kreislaufstörungen in Hirngeschwül-
sten auf den Verlauf des klinischen Krankheits-
bildes.

Fragen d. Neurochir. 19 (1955) : 307-308.

BAILEY (1936) zitiert nach BAILEY, P.

Die Hirngeschwülste.

II. Auflage, Enke, Stuttgart 1951.

BEHREND, C.M. und E. SCHILF

Über Hirnmetastasen.

Nervenarzt 11 (1938) : 57-62.

BÖHMIG, R. Das Krebsstroma und seine morphologischen Re-
aktionsformen.

Beitr.path.Anat. 83 (1930) : 333 - 382.

- Form- und Wachstumsgesetze drüsenbildender Car-
cinome. Thieme, Stuttgart 1950.

CONFORTI, P. Sulle metastase cerebrali da tumori del pol-
mone.

Ann. Ital. Chir. 33 (1957) : 305 - 348.

CUSHING, H. Intrakranielle Tumoren.

Springer, Berlin, 1935.

DECKER, K. Klinische Neuroradiologie.

Thieme, Stuttgart 1960.

DECKER, K. und J. HEINY

Röntgendiagnostik cerebraler Hypernephrommetastasen.

D.Zschr.Nervenheilk. 174 (1956) : 107 - 122.

ENGESSET, A. Cerebral Angiography with Perabrodil (Carotis Angiography).

Fabritius & Sonners, Oslo 1944.

ETHELBERG, S. und K. VAERNET

The Angiographic Configuration of Intracranial Metastatic Tumors.

Radiology 61 (1953) : 39.

FASKE, E. Multiple Haemangioblastome im Zentralnervensystem.

Zbl. allg. Path. path. Anat. 98 (1958) : 1.

GÄRTNER, J. Statistische Untersuchungen an 654 intrakraniellen raumfordernden Prozessen. Ein Beitrag zur Biologie der Hirngeschwülste.

Zbl. Neurochir. 15 (1955) : 333 - 351.

- Über intrakranielle Geschwulstmetastasen.

Zbl. Path. 93 (1955) : 171 - 183.

GLONING, K. Die Differentialdiagnose der Hirnmetastasen im Angiogramm.

Wien. Z. Nervenheilk. 12 (1955) : 79.

GRANT, F.C. und M. P SAYERS

Notes on a Series of Brain Tumors.

J. Neurosurg. 8 (1951) : 510 - 514.

HAAS, H.F. und KOVÁCS

Zur diagnostischen Bedeutung der Geschwulstvascularisation im Schädelarteriogramm.

Fortschr. Röntgenstr. 57 (1938) : 183 - 186.

- HAMPEL, H. Die Morphologie der Tumoren.
Hdbch.allg.Path. VI/3, Springer, Berlin 1956.
- HAUSELER, G. Über die Hirnschwellung bei Großhirngeschwülsten.
Zbl. Neurochir. 3 (1938) : 119 - 122.
- Über das Arteriogramm bösartiger Hirngeschwülste.
Arch.klin.Chir. 196 (1939) : 38 - 41.
- HEMMINGSON, H.
Arteriographic Diagnosis of Malignant Glioma.
Acta Radiol. 20 (1939) : 499 - 519.
- HENSCHEN, F. Tumoren des Zentralnervensystems und seiner
Hüllen.
Hdbch.spez.path.Anat.u.Hist.XIII/3 Springer,
Berlin 1955.
- HEPNER, F. Die Erkennung und Behandlung von neoplastischen
Hirnmetastasen.
Zbl. Neurochir. 12 (1952) : 129 - 145.
- KAUTZKY, R. und K. J. ZILCH
Neurologisch-Neurochirurgische Röntgendiagno-
stik und andere Methoden zur Erkennung intra-
kranieller Erkrankungen.
Springer, Berlin 1955.
- KESSEL, F.K. Über multiple Hirngeschwülste.
Nervenarzt 11 (1958) : 13 - 19.
- KRASTING, K. Beitrag zur Statistik und Kasuistik metastati-
scher Tumoren, besonders der Carcinommetasta-
sen im Zentralnervensystem.
Z. Krebsforschung 4 (1906) : 315.

- KRAYENBÜHL, H. und H.R. RICHTER
Die cerebrale Angiographie.
Thieme, Stuttgart 1952.
- LEITHOLF, O. und H. KUHLENDAHL
Metastatische Hirngeschwülste.
Medizinische, 52 (1957) : 1929.
- LETTERER, E. Allgemeine Pathologie, Grundlagen und Probleme.
Thieme, Stuttgart 1960.
- LÉVY, A. L'aspect angiographique des métastases cérébrales.
Presse Med. 65 (1957) : 338 - 340.
- LILL, H. Über metastatische Hirntumoren.
Wien. Med. Wschr. 102 (1952) : 277 - 278.
- LINDGREN, E. Roentgenologie einschließlich Kontrastmethoden.
Hdbch. Neurochir. II, Springer, Berlin 1954.
- LIST, C.F. und F. I. HODGES
Differential Diagnosis of Intracranial Neoplasmas by Cerebral Angiography.
Radiology 48 (1947) : 493 - 508.
- LÖRENZ, R. Differentialdiagnose der arteriographisch darstellbaren intrakraniellen Geschwülste (Meningiom, Glioblastom, Sarkom).
Zbl. Neurochir. 5 (1940) : 30.
- Artdiagnose der Hirnmetastasen durch Angiographie.
Zbl. Neurochir. 11 (1951) : 171.
- MEIER, A. Über die Carcinose der weichen Hirnhäute.
Zbl. Path. 55 (1932) : 212 - 216.

- MILETTI, M. Die Differentialdiagnose der Gehirngeschwülste durch die Arteriographie.
Acta Neurochir. (Wien), Suppl. I (1950)
- MONIZ (1927) zitiert nach MONIZ, E.
Die cerebrale Arteriographie und Phlebographie.
Hdbch.Neurol.Erg.Bd.II, Springer, Berlin 1940.
- NORTHWANG, G. Ein Beitrag zur Frage multipler Gliome mit besonderer Berücksichtigung eines Falles von bilateralen Gliomen.
Zbl.allg.Path.path.Anat. 97 (1958) : 390.
- OSWALD, W. Über typische cerebrale Angiogramme bei Hypernephrommetastasen.
Z. Neurol. Psychiatr. 177 (1944) : 305.
- PAGLICCI, A. und E. MARZANO
Cerebral Metastases from Primary Pulmonary Tumor.
Radiology 127 (1959) :
- PAILLAS, J. Les tumeurs métastatiques cérébrales.
Thèse de Marseille 1953.
- PASS, K.E. Zur Klinik cerebraler Karzinommetastasen.
Nervenarzt 11 (1938) : 385 - 400.
- RISER, M., G. LAZORTHES, J. GERAUD et al.
Les Tumeurs métastatiques du Cerveau.
Sem.Hôp. Paris 32 (1956) : 1549 - 1551.
- SCHIEFER, W., F. RAUSCH und G. UDVARHELYI
Zur Röntgendiagnostik intracerebraler Metastasen.
Fortschr. Röntgenstr. 82 (1955) : 656.
- STÖRIECKER, T. P.
Metastatic Tumors of the Brain from a Neurosurgical Point of View.
J. Neurosurg. 11 (1954) : 84 - 111.

- TOBIAS, F. Metastatische Hirntumoren
Inaug.-Dissertation Berlin 1943.
- WALTHER, H.E. Krebsmetastasen.
Schwabe & Co., Basel 1948.
- WICKBOM, J. Angiography of the Carotid Artery. A Study of
its Value in the Tumor Diagnosis in Comparison
with Pneumography.
Acta Radiol. (Stockholm), Suppl. LXXII (1948).
- Angiographic Determination of Tumor Pathology.
Acta Radiol. (Stockholm) 40 (1953) : 529.
- WILLIAMS, R.G. The Vascularity of Normal and Neoplastic Grafts
in Vivo.
Cancer Res. 11 (1951) : 139 - 144.
- FISCHER + WILLIAMS, M., F.F. BOSANQUET and D.L. DANIEL
Carcinomatosis of the Meninges. A Report of
Three Cases.
Brain 78 (1955) : 42 - 58.
- WILLIS, The Spread of Tumors in the Human Body.
London 1934.
- ZAAIJER, D.H. Über die Behandlung von metastatischen Hirntu-
moren.
Zbl. Neurochir. 3 (1938) : 7 - 11.
- ZÜLCH, K.J. und E. CHRISTENSEN
Pathologische Anatomie der raumbeengenden in-
trakraniellen Prozesse.
Hdbch. Neurochir. III, Springer, Berlin 1956.

Der Verfasser dankt Herrn Prof. Dr. Kollé, daß es ihm möglich war, die Beobachtungen der Nervenklīnik auszuwerten und insbesondere die Aufnahmen der Röntgenabteilung der Klinik zu verwerten.

Vor allem war die dem Verfasser gegebene Fragestellung der Auswertung der seltenen Hirnmetastasen eine Fragestellung, die über Biologie der Hirnmetastasen im Allgemeinen guten Aufschluß gab.

L e b e n s l a u f

Am 1. November 1925 wurde ich, Heinz U s e n e r , als Sohn des Hauptmanns a.D. Hermann Usener und seiner Ehefrau Nora, geb. Williard, geboren. Mein Vater starb am 18. Juni 1928.

Im Anschluß an die Volksschuljahre besuchte ich die Oberschule (Kirchberg an der Jagst, Heidelberg, München) und nach 3 1/2-jähriger Unterbrechung durch Wehrdienst und Gefangenschaft legte ich am Alten Realgymnasium in München die Reifeprüfung ab (14. Juni 1948).

Mit dem Wintersemester des Jahres 1948 begann ich mein Studium der Medizin an der Ludwig-Maximilian-Universität in München, das im Sommer 1955 mit dem Staatsexamen, welches mit der Note "sehr gut" bestanden wurde, abgeschlossen werden konnte.

Nach 4-wöchiger Praxisvertretung auf dem Lande war ich vom Oktober des Jahres 1955 bis März 1956 am Pathologischen Institut der Universität München unter der Leitung von Professor Hueck tätig und vom April 1956 bis Oktober 1957 hatte ich eine Assistentenstelle am Pathologischen Institut des Städt. Krankenhauses München-Schwabing unter der Leitung von Professor Singer inne. Anschließend konnte ich mich bis zum Frühjahr 1958 in der Röntgenabteilung der Nervenklिनik der Universität München (Professor Kolle) unter der Anleitung von Herrn Professor Decker mit neuroradiologischen Problemen vertraut machen. Vom 15. März 1958 an erhielt ich meine chirurgische Ausbildung an der Chirurg. Abteilung des Städt. Krankenhauses München re. d. Isar, bis ich am 1. Januar 1959 als Assistent in die Neurochirurgische Abteilung des gleichen Hauses (Professor Kessel) eintreten konnte, wo ich bis zum 30. Oktober 1960 tätig war. In den Monaten November und Dezember hatte ich Gelegenheit, mich an der Medizinischen Klinik der Universität Freiburg (Professor Heilmeyer) mit speziellen gastroenterologischen Untersuchungsmethoden vertraut zu machen. Mit Beginn des Jahres 1961 trat ich eine Assistentenstelle in der I. Medizin. Abteilung des Städt. Krankenhauses München re. d. Isar (Prof. Begemann) an und konnte im Herbst des gleichen Jahres Herrn Professor Begemann in die I. Medizinische Abteilung des Krankenhauses München-Schwabing folgen, wo ich seither ununterbrochen tätig bin.

